



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

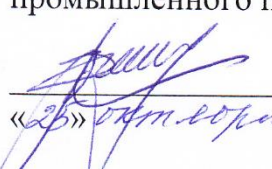
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 15.04.04
Автоматизация технологических
процессов и производств


Змеу К.В.
«25» октября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой технологий
промышленного производства


Змеу К.В.
«25» октября 2019 г.

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.
лабораторные работы – 54 час.
практические занятия – 72 час.
в том числе с использованием МАО лек. 6/лаб. 18/пр. 12 час.
всего часов аудиторной нагрузки - 144 час.
в том числе с использованием МАО - 36 час.
самостоятельная работа - 288 час.
в том числе на подготовку к экзамену – 54 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 № 2 от «25» октября 2019 г.

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

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ К.В. Змеу

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

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.2.1, 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» у 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):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
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 с 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 Тема 1,2	способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в	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

		том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);	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 Тема 2,3	способностью осуществлять модернизацию 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)	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 Тема 1	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем	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

		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)	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 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

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
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.	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; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения- Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk; SprutCAM - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; 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; СПРУТ-ТП - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; КОМПАС-3D - Прикладное программное обеспечение общего

	<p>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; 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; 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. 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; KUKA.Sim Pro (10 учебных лицензий) Договор № 20 00202267 0 000011 02 000704 94; 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:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<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: Оборудование электронное для создания двух стендов SIMOTION D Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120 Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120 Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS) Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS) Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS) Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS) Стенд с моноблочной системой ЧПУ (токарный вариант) SINUMERIK 828D Turning (SIEMENS) Стенд с моноблочной системой ЧПУ (фрезерный вариант) SINUMERIK 828D Milling (SIEMENS) Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров Контроллер 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 Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеовувелечителем 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 НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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

2020

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 НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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

2020

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 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 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 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 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 приемами 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.