




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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

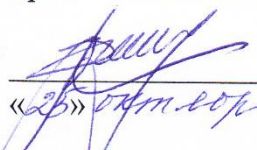
«СОГЛАСОВАНО»

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

Аппаратные и программные средства систем управления

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 «Аппаратные и программные средства систем управления»

Дисциплина «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 «Аппаратные и программные средства систем управления» 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, 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 «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 дисциплины является обеспечение уровня знаний, позволяющего проектировать вновь создаваемые, модернизировать существующие, исследовать и эксплуатировать аппаратную и программную части систем управления промышленными объектами, в первую очередь применительно к автоматизированному электроприводу, как наиболее распространённому средству управления движением в технических системах.

Задачи, которые решаются для достижения указанной цели: изучение основных аппаратных средств подсистем автоматизированных приводов,

изучение математических моделей (в том числе нелинейных) аппаратных средств автоматизированных приводов, синтез элементов и структуры приводов заданного качества.

Дисциплина «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 методических и нормативных документов, 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	основы автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства
	Умеет	разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения
	Владеет	навыком пуско-наладки, настройки аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.
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	принцип действия, конструкции аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом
	Умеет	проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством
	Владеет	навыком проектирования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования
способностью проводить математическое моделирование процессов,	Знает	математические модели отдельных элементов аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом

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)	Умеет	анализировать и синтезировать системы управления приво­дов станков и обрабатывающих центров, в том числе с использованием математического моделирования
	Владеет	навыком исследования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления» 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

Тема 1. Введение (1 час). Предмет, цели и задачи дисциплины. Роль аппаратных средств в обеспечении эффективной работы приводов в современном машиностроительном оборудовании, автоматизации производственных процессов. Историческая ретроспектива, тенденции и перспективы развития.

Тема 2. Общие вопросы модернизации аппаратных средств систем управления станочных приводов (1 час).

Требования, предъявляемые к аппаратным средствам, элементам и подсистемам станочных приводов в связи с технологическим процессом. Стандартизация в области аппаратных средств станочных приводов.

Тема 3. Механическая часть аппаратных средств систем управления автоматизированных приводов (1 час).

Расчетные схемы и математические модели механической части. Передаточные функции и структурные схемы механической части при учете влияния конечной жесткости. Особенности динамики, обусловленные механической частью, резонансные свойства. Нелинейности механической части. Вопросы учета влияния нелинейностей.

Тема 4. Общие вопросы преобразовательных устройств в автоматизированных приводах. (1 час).

Задача преобразования параметров энергетических потоков в приводах. Преобразовательные устройства в электрических, гидравлических и пневматических приводах. Общие принципы действия.

Тема 5. Электрические преобразовательные устройства. (2 часа).

Классификация. Схемотехника. Способы управления. Динамические свойства. Линейные и нелинейные непрерывные математические модели. Дискретные модели. Особенности динамики и области применения различных моделей.

Тема 6. Электрогидравлические усилители (1 час).

Электромеханические преобразователи для систем управления гидроприводами. Конструкции, расчет, статические и динамические модели. Структурные схемы. Линеаризация.

Тема 7. Преобразовательные устройства в пневмоприводах (2 часа).

Конструкции, статические и динамические характеристики.

Тема 8. Особенности выбора аппаратных средств систем управления станочных приводов (2 часа).

Особенности эксплуатации станочных электрических и гидравлических двигателей. Тенденции развития, перспективные модели аппаратных средств систем управления.

Тема 9. Аппаратные средства в разомкнутых системах станочных приводов (2 часа).

Область применения. Конструкции. Математические модели. Динамические и статические характеристики.

Тема 10. Аппаратные средства в автоматизированных станочных электроприводах (3 часа).

Типовые структурные схемы. Настройки контуров в линейном приближении и с учетом нелинейностей. Регуляторы, конструктивно-схемная реализация. Расчет динамических и статических характеристик.

Тема 11. Корректирование работы аппаратных средств привода (1 час).

Конструкции, расчет, структурные схемы. Нелинейные и линеаризованные модели. Динамические характеристики.

Тема 12. Заключение (1 час).

Аппаратные средства систем управления приводами как инструмент повышения качества станочного оборудования. Перспективы развития.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (72 час.)

Занятие 1. Исследование элементов аппаратных средств функциональной схемы следящей системы управления электроприводом.

Цель: изучение и исследование элементов функциональной схемы комплектного станочного электропривода.

Содержание: изучение назначения и технических характеристик элементов конкретного типа комплектного электропривода, изучение функциональной и принципиальной электрической схемы, изучение методики монтажа и наладки, практическая поблочная наладка системы, экспериментальных диаграмм напряжений в контрольных точках, определение регулировочных характеристик и статических нелинейностей, исследование динамики отдельных контуров и системы в целом, временных характеристик,

частотных характеристик, определение параметров элементов электропривода и сравнение их с расчетными, построение структурной модели системы, моделирование статики, динамики ЭП (18 час.)

Занятие 2. Исследование структурной схемы следящей системы управления электроприводом.

Цель работы: изучение, наладка, исследование и корректирование элементов и звеньев структурной схемы следящей системы на основе электропривода постоянного тока с независимым возбуждением при изменении инерционных параметров нагрузки.

Содержание: подготовка и настройка элементов системы управления, экспериментальное определение параметров системы, исследование регулировочных характеристик, динамические испытания, снятие временных и частотных характеристик, моделирование, корректирование и сравнение результатов с экспериментом. (18 час.)

Занятие 3. Комплексная исследовательская лабораторная работа: Анализ параметров аппаратных средств следящей системы управления электроприводом.

Цель: изучение, пуско-наладка, настройка и исследование комплектного станочного электропривода.

Содержание: изучение назначения и технических характеристик конкретного типа аппаратных средств комплектного электропривода, изучение функциональной и принципиальной электрической схемы, изучение лабораторного стенда (либо монтаж экспериментальной установки), изучение методики монтажа и наладки, практическая поблочная наладка системы, снятие экспериментальных диаграмм напряжений в контрольных точках, экспериментальное определение регулировочных характеристик и статических нелинейностей, исследование динамики отдельных контуров и системы в целом, снятие временных характеристик, снятие частотных характеристик, экспериментальное определение параметров электропривода и сравнение их с расчетными, построение структурной модели системы,

моделирование статики, динамики и частотных характеристик, сравнение их с экспериментальными. (18 час.)

Занятие 4. Комплексная лабораторная работа: Корректирование работы следящей системы управления электроприводом с помощью аппаратных средств

Цель работы: изучение, наладка, исследование и корректирование элементов и подсистем следящей системы на основе электропривода постоянного тока с независимым возбуждением при изменении инерционных параметров нагрузки.

Содержание: подготовка и настройка элементов и подсистем системы управления, экспериментальное определение параметров элементов системы, исследование регулировочных характеристик, динамические испытания, снятие временных и частотных характеристик, моделирование, корректирование и сравнение результатов с экспериментом. (18 час.)

Лабораторные работы (54 час.)

Лабораторная работа №1. Исследование функциональной схемы следящей системы управления электроприводом (20 час.)

Изучение назначения и технических характеристик конкретного типа комплектного электропривода, изучение функциональной и принципиальной электрической схемы, изучение методики монтажа и наладки, практическая поблочная наладка системы, экспериментальных диаграмм напряжений в контрольных точках, определение регулировочных характеристик и статических нелинейностей, исследование динамики отдельных контуров и системы в целом, временных характеристик, частотных характеристик, определение параметров электропривода и сравнение их с расчетными, построение структурной модели системы, моделирование статики, динамики ЭП.

Лабораторная работа №2. Корректирование работы следящей системы управления электроприводом (12 час.)

Подготовка и настройка системы управления, экспериментальное определение параметров системы, исследование регулировочных характеристик, динамические испытания, снятие временных и частотных характеристик, моделирование, корректирование и сравнение результатов с экспериментом.

Лабораторная работа №3. Комплексная исследовательская лабораторная работа. Анализ следящей системы управления электроприводом (12 час.)

Изучение назначения и технических характеристик конкретного типа комплектного электропривода, изучение функциональной и принципиальной электрической схемы, изучение лабораторного стенда (либо монтаж экспериментальной установки), изучение методики монтажа и наладки, практическая поблочная наладка системы, снятие экспериментальных диаграмм напряжений в контрольных точках, экспериментальное определение регулировочных характеристик и статических нелинейностей, исследование динамики отдельных контуров и системы в целом, снятие временных характеристик, снятие частотных характеристик, экспериментальное определение параметров электропривода и сравнение их с расчетными, построение структурной модели системы, моделирование статики, динамики и частотных характеристик, сравнение их с экспериментальными.

Лабораторная работа №4. Комплексная лабораторная работа. Корректирование работы следящей системы управления электроприводом (10 час.)

Подготовка и настройка системы управления, экспериментальное определение параметров системы, исследование регулировочных характеристик, динамические испытания, снятие временных и частотных характеристик, моделирование, корректирование и сравнение результатов с экспериментом.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 -	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1,2,3	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	Знает: действующие стандарты оценки процессов. методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 1,2 экзамен, вопросы 1,2,3
			Умеет: руководить созданием методических и нормативных документов, технической документации	собеседование УО-1, контрольная работа – ПР-2	Зачет, вопросы 1,2 экзамен, вопросы 3,4,5
			Владеет: способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и	собеседование- УО-1, УО-4	Зачет, вопросы 1,2 экзамен, вопросы 6,7,8

		созданием (ОПК-3);	нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов		
2	Тема 3,4,5,6	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: основы автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 3,4 экзамен, вопросы 9,10
			Умеет: разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 3,4 экзамен, вопросы 11,12
			Владеет: навыком пусконаладки, настройки аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.	дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6	Зачет, вопросы 3,4 экзамен, вопросы 13,14
3	Тема 5,6,7,8,12	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля,	Знает: принцип действия, конструкции аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 15,16
			Умеет: проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 17,18
			Владеет: навыком проектирования аппаратных средств управления приводами машиностроительного	дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 19,20,21

		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)	оборудования		
4	Тема 7,8,9,10,11	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: математические модели отдельных элементов аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 22,23,24
			Умеет: анализировать и синтезировать системы управления приводами станков и обрабатывающих центров, в том числе с использованием математического моделирования	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 25,26,27
			Владеет: навыком исследования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.	дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 28,29

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:

1. Усольцев, А. А. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Усольцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2012. — 242 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65386.html>

2. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А. А. Первозванский - Санкт-Петербург : Лань, 2010 – 615 с.- 5 экз.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298684&theme=FEFU>

3. Душин, С. Е. Моделирование систем и комплексов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Е. Душин, А. В. Красов, Ю. В. Литвинов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 177 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68669.html>

Дополнительная литература

1. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90161>. — Загл. с экрана. Бондаренко Ю.А., Погонин А.А., Федоренко М.А. и др. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учеб. пособие. - Старый Оскол: Изд-во ООО «Тонкие наукоемкие технологии», 2013.

2. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/751>. — Загл. с экрана.

4. Основы робототехники: учебное пособие для вузов / Е. И. Юевич. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. – 6 экз.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:686006&theme=FEFU>

Электронные ресурсы

1. www.dic.academic.ru/dic.nsf/
2. www.padabum.com/
3. www.krona-sm.com/
4. www.aep24.ru
5. www.aep.mpei.ac.ru

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

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

	<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;</p> <p>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;</p> <p>SolidWorks Education Edition Campus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015;</p> <p>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;</p> <p>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>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Перечень основного оборудования</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: 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 видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых 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 «Аппаратные и программные средства систем управления»

**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 экзамену	54 часов	УО-1
Всего:			288 часа	

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

По мере освоения учебного материала по тематике дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы студентами по сбору и обработке статистического материала по теме выпускной квалификационной работы (ВКР), что позволяет углубить и закрепить конкретные знания, полученные на занятиях. Занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современным оборудованием и необходимыми техническими средствами обучения. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой.

В рамках реализации компетентностного подхода в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся

при проведении практических занятий широко используются активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Самостоятельная работа студентов (СРС) складывается из таких видов работ как работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации, необходимым для разработки ВКР; подготовки к зачету, экзамену.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:

- при разработке проекта модели привода технологического оборудования, заданного в ВКР, учесть требования, предъявляемые теорией автоматического управления и регулирования, теорией устойчивости и другими нормативными документами Инженерной школы ДВФУ;

- проект исследования модели привода технологического оборудования оформить как расчётно-графическую работу с титульным листом, установленной формы;

- объём проекта исследования модели привода не более 10 страниц, включая аннотацию, таблицы, схемы, рисунки, графики процессов и список литературы.

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 «Аппаратные и программные средства систем управления»

**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 «Аппаратные и программные средства систем управления»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>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);</p>	Знает	действующие стандарты оценки процессов. методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств
	Умеет	руководить созданием методических и нормативных документов, технической документации
	Владеет	способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов
<p>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)</p>	Знает	основы автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства
	Умеет	разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения
	Владеет	навыком пуско-наладки, настройки аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.
<p>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</p>	Знает	принцип действия, конструкции аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом
	Умеет	проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством
	Владеет	навыком проектирования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования

оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-18)		
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	математические модели отдельных элементов аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом
	Умеет	анализировать и синтезировать системы управления приводами станков и обрабатывающих центров, в том числе с использованием математического моделирования
	Владеет	навыком исследования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.

№ п/п	Контролируемые модули /разделы /темы дисциплины	Коды и этапы формирования элементов компетенций	Оценочные средства -		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1,2,3	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	Знает: действующие стандарты оценки процессов. методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 1,2 экзамен, вопросы 1,2,3
			Умеет: руководить созданием методических и нормативных документов, технической документации	собеседование УО-1, контрольная работа – ПР-2	Зачет, вопросы 1,2 экзамен, вопросы 3,4,5
			Владеет: способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и	собеседование- УО-1, УО-4	Зачет, вопросы 1,2 экзамен, вопросы 6,7,8

		(ОПК-3);	нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов		
2	Тема 3,4,5,6	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: основы автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 3,4 экзамен, вопросы 9,10
			Умеет: разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 3,4 экзамен, вопросы 11,12
			Владеет: навыком пусконаладки, настройки аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.	дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6	Зачет, вопросы 3,4 экзамен, вопросы 13,14
3	Тема 5,6,7,8,12	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля,	Знает: принцип действия, конструкции аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 15,16
			Умеет: проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 17,18
			Владеет: навыком проектирования аппаратных средств управления приводами машиностроительного	дискуссия -УО-4, лабораторная работа- ПР-6	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 19,20,21

		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)	оборудования		
4	Тема 7,8,9,10,11	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: математические модели отдельных элементов аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 22,23,24
			Умеет: анализировать и синтезировать системы управления приводами станков и обрабатывающих центров, в том числе с использованием математического моделирования	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 25,26,27
			Владеет: навыком исследования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.	дискуссия-УО-4, лабораторная работа- ПР-6	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 28,29

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Аппаратные и программные средства систем управления»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>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);</p>	знает (пороговый уровень)	действующие стандарты оценки процессов. методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств	Знание действующих стандартов оценки процессов, методические и нормативные документы, с использованием автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения	способность работать с технической документацией в области автоматизации технологических процессов и производств	45-64
	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
<p>способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических</p>	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

<p>процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-7)</p>			<p>назначения</p> <p>Умение выполнять расчёты параметров новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства</p>	<p>Способность формировать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления электроприводом различного назначения</p>	65-84
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p>	<p>Владение навыками расчёта параметров корректирующих устройств и разработки структурных схем модернизируемых устройств, технологических процессов и производств, автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения</p>	<p>Способность разрабатывать корректирующие устройства, обеспечивающие заданное качество технологического процесса с использованием автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения</p>	85-100
<p>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</p>			<p>Знание действующих стандартов, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством</p>	<p>Способность определять теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов</p>	45-64
	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>принцип действия, конструкции аппаратных средств систем управления приводов и систем в целом</p>	<p>Умение разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой</p>	<p>Способность разрабатывать методики, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции</p>	65-84
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством</p>			

проблемно-ориентированных методов (ПК-18)			продукции производственных и технологических процессов	производственных и технологических процессов	
	владеет (высокий)	навыком проектирования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования	Владение приемами разработки нормативной документации для повышения точности технологического оборудования с использованием автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения	Способность внедрять разработанные методики для повышения точности и быстродействия оборудования с использованием автоматизированных средств управления электроприводом различного назначения	85-100
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)	математические модели отдельных элементов аппаратных средств систем управления приводами и систем в целом	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)	анализировать и синтезировать системы управления приводов станков и обрабатывающих центров, в том числе с использованием математического моделирования	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)	навыком исследования аппаратных средств управления приводами машиностроительного оборудования.	Владение навыками разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок автоматизированных средств управления электроприводом различного	Способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем	85-100

			назначения	автоматизации и управления	
--	--	--	------------	-------------------------------	--

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 «Аппаратные и программные средства систем управления»

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 «Аппаратные и программные средства систем управления»:

1. Определение понятия "автоматизированный электропривод". Общие структурные схемы АЭП.
2. Классификация систем АЭП. Преимущества и недостатки АЭП.
3. Требования, предъявляемые к современному станочному электроприводу. Требования к приводам подачи.

4. Принцип действия и устройство двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Основные соотношения между параметрами. Пуск, реверс и способы управления. Электромеханические характеристики.

5. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя. Основные соотношения между параметрами. Пуск, реверс и способы управления. Электромеханические характеристики.

6. Специальные требования к двигателю для станкостроения.

7. Вентильные двигатели. Принцип действия, устройство, отличительные особенности.

8. Высокомоментные двигатели. Принцип действия, устройство, отличительные особенности.

9. Передаточная функция и структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Линеаризация. Вариант управления по одному каналу.

Перечень типовых вопросов к экзамену по дисциплине «Аппаратные и программные средства систем управления»:

1. Определение понятия "аппаратные средства систем управления". Общие структурные схемы, содержащие аппаратные средства систем управления АЭП.

2. Классификация систем управления АЭП. Преимущества и недостатки аппаратных средств АЭП.

3. Требования, предъявляемые к аппаратным средствам систем управления и современному станочному ЭП. Требования к аппаратным средствам приводов подач.

4. Требования, предъявляемые к современному станочному ЭП. Требования к аппаратным средствам приводов главного движения.

5. Принцип действия и устройство аппаратных средств двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Основные соотношения между

параметрами. Пуск, реверс и способы управления аппаратными средствами. Электромеханические характеристики.

6. Принцип действия и устройство аппаратных средств асинхронного двигателя. Основные соотношения между параметрами. Пуск, реверс и способы управления. Электромеханические характеристики аппаратных средств.

7. Специальные требования к аппаратным средствам для станкостроения.

8. Функциональные преобразователи. Принцип действия, устройство, отличительные особенности.

9. Передаточная функция и структурная схема силового преобразователя в системе управления двигателя постоянного тока

10. Передаточная функция и структурная схема аппаратных средств для двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Линеаризация. Вариант управления по одному каналу.

11. Расчет мощности силового преобразователя ЭП. Общие вопросы. Постановка задачи для станков.

12. Особенности расчета мощности аппаратных средств для главного привода при двух зонном регулировании.

13. Расчетные схемы аппаратных средств ЭП. Расчет параметров передаточной функции.

14. Источники питания двигателей в АЭП. Классификация, особенности применения.

15. Принцип действия и устройство управляемого тиристорного выпрямителя для питания электропривода.

16. Реверсивные тиристорные преобразователи для ЭП. Принцип действия.

17. Импульсные преобразователи для ЭП.

18. Передаточные функции источников питания двигателя в АЭП.

19. Двухконтурная структурная схема АЭП. Подчиненное регулирование.
20. Принципы оптимизации контуров.
21. Настройка контура тока.
22. Настройка контура скорости.
23. Ограничение тока в системах подчиненного регулирования.
24. Переходные процессы тока и скорости в системах подчиненного регулирования.
25. Схемная реализация контуров обратных связей в системах подчиненного регулирования.
26. Система импульсно фазового управления ЭП. Принцип действия, структурная схема.
27. Настройка контуров при управлении ЭП по положению. Пример структурной схемы.
28. Моделирование силовой части электроприводов средствами Matlab.
29. Моделирование процесса настройки контуров в системах подчиненного регулирования. Учет нелинейностей реального электропривода.