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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
_____ К.В. Змеу
(подпись)
«3» июля 2017г.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированные приводы промышленного оборудования

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

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

Форма подготовки очная

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

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

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

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

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 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
«Автоматизированные приводы промышленного оборудования»

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

Дисциплина «Автоматизированные приводы промышленного оборудования» 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 «Автоматизированные приводы промышленного оборудования» является обеспечение уровня знаний, позволяющего проектировать вновь создаваемые, модернизировать существующие, исследовать, эксплуатировать автоматизированные аппаратные и программные средства систем управления (электрические, гидравлические, пневматические) машиностроительного оборудования.

Задачи, которые решаются для достижения указанной цели:

- изучение основ автоматизации промышленных установок, аппаратных и программных средства систем управления, подсистем автоматизированных приводов,
- изучение математических моделей промышленных установок (в том числе нелинейных), аппаратных и программных средства и систем управления автоматизированных приводов,
- синтез систем управления промышленных установок, аппаратных и программных средств управления приводами заданного качества.

Дисциплина «Автоматизированные приводы промышленного оборудования» 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 «Автоматизированные приводы промышленного оборудования» 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). ОПК-3, ПК-7, ПК-18, ПК-19.

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 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	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих приводов промышленного оборудования и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств 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-	Знает	теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и 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

ориентированных методов (ПК-18)		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	алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления, контроля, диагностики, испытаний оборудования
	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 «Автоматизированные приводы промышленного оборудования» 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 приводов в современном машиностроительном оборудовании, автоматизации производственных процессов. Историческая ретроспектива, тенденции и перспективы развития.

Тема 2. Общие вопросы станочных приводов (1 час). Требования, предъявляемые к станочным приводам, в связи с технологическим процессом. Стандартизация в области станочных приводов.

Тема 3. Механическая часть 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. Двигатели станочных приводов (2 часа) Особенности станочных электрических и гидравлических двигателей. Тенденции развития, перспективные модели.

Тема 9. Разомкнутые системы станочных приводов (2 часа). Область применения. Конструкции. Математические модели. Динамические и статические характеристики.

Тема 10. Автоматизированные станочные электроприводы. (3 часа). Область применения. Конструкции. Математические модели. Динамические и статические характеристики.

Тема 11. Корректирование работы привода (1 час). Конструкции, расчет, структурные схемы. Нелинейные и линеаризованные модели. Динамические характеристики.

Тема 12. Заключение (1 час). Приводы как инструмент повышения качества станочного оборудования. Перспективы развития.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (72 час.)

Занятие 1. Расчет мощности ЭП. Общие вопросы. Постановка задачи для станков. **(4 час.)**

Занятие 2. Расчетные кинематические схемы ЭП. Приведение моментов, масс, сил. **(4 час.)**

Занятие 3. Передаточная функция и структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Линеаризация. Вариант управления по одному каналу. **(4 час.)**

Занятие 4. Двухконтурная структурная схема АЭП. Подчиненное регулирование. **(4 час.)**

Занятие 5. Принципы оптимизации контуров. **(4 час.)**

Занятие 6. Настройка контура тока. **(4 час.)**

Занятие 7. Настройка контура скорости. Ограничение тока в системах подчиненного регулирования. **(4 час.)**

Занятие 8. Переходные процессы тока и скорости в системах подчиненного регулирования. **(4 час.)**

Занятие 9. Схемная реализация контуров обратных связей в системах подчиненного регулирования. **(4 час.)**

Занятие 10. Моделирование процесса настройки контуров в системах подчиненного регулирования. **(4 час.)**

Занятие 11. Типовые нелинейности автоматизированного привода. **(4 час.)**

Занятие 12. Устойчивость нелинейных систем управления электроприводом. **(4 час.)**

Занятие 13. Критерии устойчивости нелинейных систем управления электроприводом. **(4 час.)**

Занятие 14. Автоколебания в автоматизированном электроприводе станков. Методы определения параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе. **(4 час.)**

Занятие 15. Определение параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе по Ляпунову. **(4 час.)**

Занятие 16. Определение параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе по Михайлову. **(4 час.)**

Занятие 17. Определение параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе по Найквисту. **(4 час.)**

Занятие 18. Структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения с учётом сухого и вязкого трения в трансмиссии. **(4 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 характери-

стик, моделирование, корректирование и сравнение результатов с экспериментом.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Автоматизированные приводы промышленного оборудования» 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	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	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, вопросы1,2,3
			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 дей-	собеседование-	Зачет, вопросы 1,2

		циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);	ствующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов	УО-1, УО-4	экзамен, вопросы 6,7,8
2	Тема 3,4,5,6	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	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: способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих приводов промышленного оборудования и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств управления	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, диагностики, испытаний и управления, проводить	Знает: теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	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: способностью разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления произ-	дискуссия-УО-4, лабораторная работа-	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 19,20,21

		анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-18)	водством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	ПР-6	
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: алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления, контроля, диагностики, испытаний оборудования	собеседование-УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 22,23,24
			Умеет: разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	собеседование-УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 25,26,27
			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	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. Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Электрический привод постоянного тока. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 61 с. — 978-5-88247-809-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73095.html

3. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 615с. – 5 экз. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298684&theme=FEFU

4. Моделирование систем : учебник для бакалавров : учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. М: Юрайт, 2013. -343 с.-3 экз.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

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

2. Бржозовский Б.М., Мартынов В.В. и др. Управление системами и процессами: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – Старый Оскол: Изд-во ООО «Тонкие наукоемкие технологии», 2010. – 295с. – 10 экз.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692727&theme=FEFU

3. Денисов В.А. Электроприводы переменного тока с частотным управлением: учеб. пособие. – Старый Оскол: Изд-во ООО «Тонкие наукоемкие технологии», 2013. - 163с. -10 экз.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692723&theme=FEFU

4. Алиев И.И. Электротехнический справочник. – 4-е изд. испр. – М.: ИП «РадиоСофт», 2006. – 383с. – 1 экз.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665354&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
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 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 Campuus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015; Materialise Mimics Innovation Sute 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 FeatiureCAM (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.
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.	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 C№C
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	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;

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**
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.	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.)
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.	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
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	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

	плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

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.

Приложение 1

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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине «Автоматизированные приводы промышленного оборудования»

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

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

Форма подготовки очная

Владивосток
2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

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

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

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»

Приложение 2

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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Автоматизированные приводы промышленного оборудования»

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

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

Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

по дисциплине «Автоматизированные приводы промышленного оборудования»

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 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	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих приводов промышленного оборудования и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств 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-	Знает	теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и 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

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	алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления, контроля, диагностики, испытаний оборудования
	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	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 (ОПК-3);	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, вопросы1,2,3
			Умеет: руководить созданием методических и нормативных документов, технической документации	дискуссия-УО-4, лабораторная работа-ПР-6	Зачет, вопросы 1,2 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	Зачет, вопросы 1,2 экзамен, вопросы 6,7,8
2	Тема 3,4,5,6	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием авто-	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: способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих приводов промышленного	дискуссия-УО-4, лабораторная	Зачет, вопросы 3,4 экзамен, вопросы 13,14

		матизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения (ПК-7)	оборудования и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств управления	работа-ПР-6	
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, 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: теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	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: 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	Зачет, вопросы 5,6 экзамен, вопросы 19,20,21
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	Знает: алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления, контроля, диагностики, испытаний оборудования	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 22,23,24
			Умеет: разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	собеседование- УО-1,	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 25,26,27
			Владеет: способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управле-	дискуссия-УО-4, лабораторная работа-ПР-6	Зачет, вопросы 7,8 экзамен, вопросы 28,29, 30

		и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления (ПК-19)	ния с использованием современных технологий научных исследований, тестировать алгоритмическое и программное обеспечение		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Автоматизированные приводы промышленного оборудования»

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 процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием (ОПК-3);	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
способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действу-	знает (пороговый	основы автоматизированных средств и систем	Знание автоматизированных средств и си-	Способность работать с автоматизиро-	45-64

ющих 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)	уровень)	технологической подготовки производства	стем технологической подготовки производства и управления электроприводом различного назначения	ванными средствами и системами управления электроприводом различного назначения	
	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 и систем технологической подготовки производства	Способность формировать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления электроприводом различного назначения	65-84
	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	знает (пороговый уровень)	теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических 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 (продвину-	проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов	Умение разрабатывать теоретические	Способность разрабатывать методики, поз-	65-84

ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов (ПК-18)	тый)	автоматизации, управления производством	модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов	воляющие исследовать качество выпускаемой продукции производственных и технологических процессов	
	владеет (высокий)	способностью разрабатывать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	Владение приёмами 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)	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 (продвинутый)	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 алго-	Владение навыками разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок автоматизированных средств управления	Способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение	85-100

		ритмическое и программное обеспечение	электроприводом различного назначения	средств и систем 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 со-

держании 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 «Автоматизированные приводы промышленного оборудования»

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 «Автоматизированные приводы промышленного оборудования»:

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 подач.

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.

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

Перечень типовых вопросов к экзамену по дисциплине «Автоматизированные приводы промышленного оборудования»:

1. Расчет мощности ЭП. Общие вопросы. Постановка задачи для станков.

2. Расчетные кинематические схемы ЭП. Приведение моментов, масс, сил.

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

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

5. Реверсивные тиристорные преобразователи для ЭП. Принцип действия.

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

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

7. Двухконтурная структурная схема АЭП. Подчиненное регулирование.

8. Принципы оптимизации контуров.

9. Настройка контура тока.

10. Настройка контура скорости. Ограничение тока в системах подчиненного регулирования.

11. Переходные процессы тока и скорости в системах подчиненного регулирования.

12. Схемная реализация контуров обратных связей в системах подчиненного регулирования.

13. Моделирование процесса настройки контуров в системах подчиненного регулирования. Учет нелинейностей реального электропривода.

14. Типовые нелинейности автоматизированного привода.

15. Устойчивость нелинейных систем управления электроприводом.

16. Критерии устойчивости нелинейных систем управления электроприводом.

17. Автоколебания в автоматизированном электроприводе.

18. Методы определения параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе.

19. Определение параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе по Ляпунову.

20. Определение параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе по Михайлову.

21. Типовые защиты в автоматизированном электроприводе.

22. Определение параметров автоколебаний в автоматизированном электроприводе по Найквисту.

23. Структурная схема двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

24. Структурная схема двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. Линеаризация. Вариант управления по каналу.

25. Учет нелинейностей реального электропривода.

26. Структурная схема двигателя постоянного тока смешанного возбуждения. Линеаризация. Вариант управления по каналу.

27. Перспективы развития АЭП.

28. Регулирование положением выходной координаты АЭП.

29. Учёт переменных статических моментов в АЭП.

30. Учёт вязкого трения для электропривода, используемого в подводных робототехнических комплексах.