



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**«Институт автоматки и процессов управления
Дальневосточного отделения Российской академии наук»**
(ИАПУ ДВО РАН)

«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по научно-
образовательной и инновационной
деятельности, д.ф.-м.н.

Н.Г. Галкин

«*НГ*» *август* 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИАПУ ДВО РАН

академик

Ю.Н. Кульчин

2014 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РОБОТЫ И ИХ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

**Направление подготовки – 15.06.01 Машиностроение,
профиль «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»
Образовательная программа «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»**

Форма подготовки (очная)

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Роботы и их системы управления»

Формируемые компетенции

□ **УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: социальные стратегии, учитывающие общепринятые этические нормы, их особенности и способы реализации при решении профессиональных задач	Не имеет базовых знаний о сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы	Допускает существенные ошибки при раскрытии сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы	Демонстрирует частичные знания сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, некоторых особенностей и способов их реализации, но не может обосновать возможность их	Демонстрирует знания сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, но не выделяет критерии выбора способов их реализации при решении профессиональных задач	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе

			использования в сфере профессиональной деятельности		междисциплинарных
Умеет: налаживать профессиональные контакты на основе этических норм и ценностей с целью достижения взаимопонимания на основе толерантности	Не умеет и не готов налаживать профессиональные контакты на основе этических норм и ценностей с целью достижения взаимопонимания на основе толерантности	Имея базовые представления об этических нормах и ценностях, не способен налаживать профессиональные контакты с целью достижения взаимопонимания на основе толерантности	При формулировке целей профессионально-этического взаимодействия не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности	Формулирует цели профессионально-этического взаимодействия, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает принципы профессиональной этики	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
Умеет: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать	Не готов и не умеет осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать	Готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия	Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия	Осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации

последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом	ответственность перед собой и обществом	и исходя из наличных ресурсов и ограничений
Владеет: способами выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Не владеет способами выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Владеет информацией о способах выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний	Владеет некоторыми способами выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования	Владеет отдельными способами выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Знает: социальные стратегии, учитывающие общепринятые этические нормы, их особенности и способы реализации при решении профессиональных	Не имеет базовых знаний о сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы	Допускает существенные ошибки при раскрытии сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы	Демонстрирует частичные знания сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, некоторых особенностей и	Демонстрирует знания сущности социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, их особенностей, но не выделяет критерии выбора способов их реализации при решении профессиональных задач	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по

задач			способов их реализации, но не может обосновать возможность их использования в сфере профессиональной деятельности		решению исследовательских и практических задач.
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительн о	неудовлетворительн о	удовлетворительно	хорошо	отлично

УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении	Не имеет базовых знаний о сущности процесса целеполагания, его особенностях и способах реализации.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности,	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора

<p>профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>			<p>личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.</p>	<p>но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.</p>	<p>способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.</p>
<p>Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Не умеет и не готов формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.</p>	<p>При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.</p>	<p>Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации.</p>	<p>Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>
<p>Умеет: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-</p>	<p>Не готов и не умеет осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-</p>	<p>Готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных</p>	<p>Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных</p>	<p>Осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает</p>	<p>Умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных</p>

ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.
Владеет: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Не владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.	Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования.	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительн о	неудовлетворительн о	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК - 1 Способностью системного анализа при проектировании и оптимизации технологических процессов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: современные методы системного анализа, методы проектирования и оптимизации технологических процессов в области машиностроения	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о современных методах системного анализа, методах проектирования и оптимизации технологических процессов в области машиностроения	Общие, но не структурированные знания о современных методах системного анализа, методах проектирования и оптимизации технологических процессов в области машиностроения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах системного анализа, методах проектирования и оптимизации технологических процессов в области машиностроения	Сформированные систематические знания особенностей процессов построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования
Умеет: анализировать, обобщать и прогнозировать основные параметры в области проектирования и	отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать, обобщать и прогнозировать основные параметры в области	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение анализировать, обобщать и прогнозировать	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение анализировать, обобщать и прогнозировать основные параметры в области проектирования	Сформированное умение разрабатывать и оценивать новые решения в области построения и моделирования

оптимизации технологических процессов		проектирования и оптимизации технологических процессов	основные параметры в области проектирования и оптимизации технологических процессов	и оптимизации технологических процессов	машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования
Владеет: методиками и навыками обобщения новых решений в области системного анализа при проектировании и оптимизации технологических процессов	не владеет	Фрагментарное применение навыков обобщения новых решений в области системного анализа при проектировании и оптимизации технологических процессов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков обобщения новых решений в области системного анализа при проектировании и оптимизации технологических процессов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков обобщения новых решений в области системного анализа при проектировании и оптимизации технологических процессов	Успешное и систематическое применение навыков получения и оценки новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК - 2 Способностью к построению или синтезу математических моделей мехатронных и робототехнических систем

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: современные методы описания технических объектов математическими моделями и программные средства для их исследования	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о современных методах описания технических объектов математическими моделями и программных средствах для их исследования	Общие, но не структурированные знания о современных методах описания технических объектов математическими моделями и программных средствах для их исследования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах описания технических объектов математическими моделями и программных средствах для их исследования	Сформированные систематические знания о современных методах описания технических объектов математическими моделями и программных средствах для их исследования
Умеет: описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования	отсутствие умений	Частично освоенное умение описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования	Сформированное умение описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования
Владеет: навыками построения	не владеет	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее	Успешное и систематическое

математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники		построения математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники	применение навыков построения математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники	отдельные пробелы применения навыков построения математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники	применение навыков построения математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК - 3 Способность к построению систем управления мехатронными и робототехническими объектами

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методы и средства проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов и средств проектирования систем управления технологическими процессами	Общие, но не структурированные знания методов и средств проектирования систем управления технологическими процессами	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ методов и средств проектирования систем управления технологическими процессами	Сформированные систематические знания методов и средств проектирования систем управления технологическими процессами
Умеет:	отсутствие умений	Частично освоенное	В целом успешно, но	В целом успешное,	Сформированное

применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований		умение применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований	не систематически осуществляемое умение применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований	но содержащие отдельные пробелы умение применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований	умение применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований
Владеет: навыками проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами	не владеет	Фрагментарное применение навыков проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами	Успешное и систематическое применение навыков проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	УК – 5	Знает: социальные стратегии, учитывающие общепринятые этические нормативы, их особенности и способы реализации при решении профессиональных задач	Обратная связь Лекция с заранее объявленными ошибками	вопросы для подготовки к экзамену
		УК – 6	Знает: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.		
		ПК - 1	Знает: современные методы системного анализа, методы проектирования и оптимизации технологических процессов в области машиностроения		
		ПК – 2	Знает: современные методы описания технических объектов математическими моделями и программные средства для их исследования		
		ПК - 3	Знает: методы и средства проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами		
2	Практическая часть	УК – 5	Умеет: налаживать профессиональные контакты на основе этических норм и ценностей с целью достижения взаимопонимания на основе толерантности	Кейс-метод	вопросы для подготовки к экзамену
			Умеет: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом		
			Владеет: способами выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств и путями достижения		

			более высокого уровня их развития		
		УК – 6	<p>Умеет: формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>Умеет: осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p> <p>Владеет: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>		
		ПК - 1	<p>Умеет: анализировать, обобщать и прогнозировать основные параметры в области проектирования и оптимизации технологических процессов</p> <p>Владеет: методиками и навыками обобщения новых решений в области системного анализа при проектировании и оптимизации технологических процессов</p>		
			ПК – 2	<p>Умеет: описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования</p> <p>Владеет: навыками построения математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники</p>	
		ПК - 3	<p>Умеет: применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований</p> <p>Владеет: навыками проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами</p>		

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос			
1	Обратная связь	Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Лекция с заранее объявленными ошибками	Лекция с заранее запланированными ошибками позволяет развить у обучаемых умение оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.	Перечень вопросов для эффективного участия в работе
3	Кейс-метод	Метод анализа конкретных ситуаций – это техника обучения, использующая описание реальных ситуаций и решения ситуационных задач: стандартных, критических, экстремальных. Метод способствует активизации обучающихся, стимулированию их успеха, подчеркиванию достижений участников. Обучающихся просят проанализировать конкретную ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные варианты решения и выбрать лучший из них	Задания для решения кейс-задачи
4	Деловая игра	Имитируются реальные условия, отрабатываются конкретные специфические операции, моделируется соответствующий рабочий процесс	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Особенности синтеза манипуляционных систем. Обобщенный анализ адаптивных систем управления.
2. Концепция синтеза систем управления манипуляторами и основных ее направлений.
3. Эффекты взаимовлияний между степенями подвижности манипулятора. Механическая разгрузка его движений.
4. Передаточная функция электропривода степени подвижности многозвенного манипулятора. Дифференциальное уравнение нагруженного электропривода.
5. Корректирующие устройства, стабилизирующие параметры передаточных функций электроприводов роботов.
6. Самонастраивающаяся коррекция, стабилизирующая коэффициенты дифференциальных уравнений электроприводов роботов.
7. Синтез самонастраивающихся приводов, инвариантных к сложному взаимовлиянию между степенями подвижности манипулятора.
8. Самонастраивающаяся коррекция для гидроприводов манипуляторов.
9. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов для следящих приводов.
10. Синтез регуляторов для самонастраивающихся приводов по квадратичному критерию.
11. Формирование структуры оптимального регулятора.
12. Системы с переменной структурой для терминального управления электроприводом робота при дискретном изменении параметров нагрузки.
13. Синтез систем с переменной структурой второго порядка для управления приводом робота при наличии моментов трения и внешних моментов.
14. Синтез систем с переменной структурой третьего порядка с использованием воздействия по ошибке для управления приводом робота.

15. Системы с переменной структурой для управления приводом робота при непрерывно изменяющихся параметрах нагрузки.
16. Алгоритмы адаптивной коррекции и автоматической генерации программ движения осязательных роботов.
17. Методы и процедуры автоматизированного формирования действий автономных роботов в сложных средах с препятствиями.
18. Метод синтеза системы автоматического управления режимом движения схвата манипулятора по сложным пространственным траекториям.
19. Адаптивная система формирования предельно высокой скорости движения схвата многостепенного манипулятора по произвольной траектории.
20. Позиционно-силовое управление многосуставными манипуляторами.

Кейс-задача

по дисциплине Роботы и их системы управления

(наименование дисциплины)

Задание (я):

- Синтез систем управления роботами и манипуляторами
- Передаточные функции и дифференциальные уравнения электропривода
- Синтез корректирующих устройств
- Синтез самонастраивающихся регуляторов
- Синтез систем с переменной структурой
- Синтез адаптивных систем
- Движение роботов в автоматическом режиме