

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления
проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)
А.Л. Ронжин
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«22» июня 2020 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки	15.06.01
Наименование направления	Машиностроение
Наименование направленности	Роботы, мехатроника и робототехнические системы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург - 2020

Лист согласования

Программу составил(а)
доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой № 32
проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)
А.Л. Ронжин
(инициалы, фамилия)

Руководитель направления 15.06.01
проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)
А.Л. Ронжин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 15.06.01(01)
доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)
С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Начальник ОАД УУ
К.Э.Н
(должность, уч. степень, звание)
Ю.В. Разинкина
(инициалы, фамилия)

1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА аспирантов по направлению подготовки «15.06.01 «Машиностроение» направленности «Роботы, механотроника и робототехнические системы», является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «*» выделены для контроля на ГЭ):

*УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»;

*УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»;

*УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»;

*УК-4 «готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках»;

*УК-5 «способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности»;

*УК-6 «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»:

знать - _ основы обработки данных в компьютерных сетях _

уметь - _решать задачи планирования действий системы в заданной предметной области _

владеть навыками - _ эволюционного программирования _

иметь опыт деятельности - __ по наследованию информации __.

*ОПК-1 «способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства»;

*ОПК-2 «способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники»;

*ОПК-3 «способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы»;

*ОПК-4 «способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения»;

*ОПК-5 «способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов»;

*ОПК-6 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций»;

*ОПК-7 «способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой»;

*ОПК-8 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»:

знать - _технологию и методологию подготовки материалов к учебному процессу _

уметь - _проводить подготовку квалифицированных кадров с высшим образованием _

владеть навыками - _проведении лекционных, практических и лабораторных занятий _

иметь опыт деятельности - _стандартов и норм высшей школы_;

*ПК-1 «способность применять методы и технологии разработки интеллектуальных систем»;

*ПК-2 «способность применять методы организации параллельной обработки данных при решении прикладных задач»;

*ПК-3 «способность определять, собирать и анализировать объективные метрические показатели, характеризующие программное обеспечение и процессы его разработки, сопровождения и эксплуатации»;

*ПК-4 «организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований»;

*ПК-5 «способность к организации и осуществлению педагогической деятельности, разработке учебных курсов по областям профессиональных знаний, руководству научно-исследовательской работой студентов»:

знать - _основные положения, понятия и категории законодательства РФ в области защиты интеллектуальной собственности; правила оформления прав на объекты интеллектуальной собственности _

уметь - _самостоятельно проводить поиск необходимой информации и проводить его анализ, оформлять необходимую документацию для организации защиты интеллектуальной деятельности _

владеть навыками - _ поиска необходимой информации, используя современные информационные технологии _
иметь опыт деятельности - _ с компьютерными системами поиска информации _;

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и о квалификации.

2 ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- государственного экзамена (ГЭ);
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно–квалификационной работы (далее – диссертации) (далее – научный доклад).

3 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
8	9	6

4 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Форма проведения ГЭ – (устная, письменная, с применением средств электронного обучения).

4.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»
Организация диссертационных исследований
Библиографический и патентный поиск
Инструменты управления инновационной деятельностью
Технология и программные средства для создания интеллектуальных систем
УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»

История и философия науки
УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»
Иностранный язык
Инструменты управления инновационной деятельностью
УК-4 «готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках»
Иностранный язык
Инструменты управления инновационной деятельностью
УК-5 «способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности»
История и философия науки
Инструменты управления инновационной деятельностью
УК-6 «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»
История и философия науки
Инструменты управления инновационной деятельностью
ОПК-1 «способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства»
Организация диссертационных исследований
Применение вариационного исчисления в НИ
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Технология и программные средства для создания интеллектуальных систем
Роботы, мехатроника и робототехнические системы
ОПК-2 «способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники»
Организация диссертационных исследований
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в НИ
Инструменты управления инновационной деятельностью
Технология и программные средства для создания интеллектуальных систем
ОПК-3 «способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы»
Иностранный язык
История и философия науки
ОПК-4 «способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения»
Организация диссертационных исследований
Технология и программные средства для создания интеллектуальных систем
ОПК-5 «способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов»
Организация диссертационных исследований
Технология и программные средства для создания интеллектуальных систем
ОПК-6 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-

аналитических материалов и презентаций»
Педагогика высшего образования
Организация диссертационных исследований
Иностранный язык
ОПК-7 «способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой»
Педагогика высшего образования
Организация диссертационных исследований
Иностранный язык
ОПК-8 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»
Иностранный язык
Педагогика высшего образования
ПК-1 «способность применять методы и технологии разработки интеллектуальных систем»
Педагогика высшего образования
Роботы, мехатроника и робототехнические системы
ПК-2 «способность применять методы организации параллельной обработки данных при решении прикладных задач»
Организация диссертационных исследований
Математические методы оптимизации в научном исследовании
ПК-3 «способность определять, собирать и анализировать объективные метрические показатели, характеризующие программное обеспечение и процессы его разработки, сопровождения и эксплуатации»
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в НИ
ПК-4 «организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований»
Библиографический и патентный поиск
Инструменты управления инновационной деятельностью
ПК-5 «способность к организации и осуществлению педагогической деятельности, разработке учебных курсов по областям профессиональных знаний, руководству научно-исследовательской работой студентов»
Педагогика высшего образования

4.3. Методические рекомендации аспирантам по подготовке к ГЭ.

4.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые кафедрой (или ссылка на отдельный документ при наличии).

5 ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНОМУ ДОКЛАДУ, ПОРЯДКУ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

5.1. Требования к научному докладу об основных результатах подготовленной диссертации, порядку его подготовки и представления установлены в РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре».

5.2. Требования к структуре и оформлению иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи) научного доклада:

- ГОСТ Р 6.30-2003 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов»
- ГОСТ 7.32-2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»

5.3. Методические указания по написанию научного доклада или ссылка на отдельный документ (при наличии):

- Государственный стандарт по оформлению диссертаций и авторефератов ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления: <http://www.rsatu.ru/arch/7.0.11-2011.pdf>
- правила и примеры оформления библиографических ссылок (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008),
- примеры библиографических записей (в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.80-2000)

6 ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре».

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная и дополнительная литература

Перечень основной литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень основной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 5-9706-0013-X	Барсуков, А. П. Кто есть кто в робототехнике. Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Выпуск 1 [Электронный ресурс] / А. П. Барсуков. - М.: ДМК пресс, 2008. - 128 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406500
ISBN 5-9706-0032-6	Ловин, Д. Создаем робота-андроида своими руками [Электронный ресурс] / Д. Ловин; пер. с англ. Г. Мельникова. - М.: ДМК пресс, 2009. - 312 с.: ил.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406517
ISBN 5-94074-226-2	Предко, М. Устройства управления роботами [Электронный ресурс] / М. Предко. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 404 с.: ил.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406841
ISBN 978-5-91134-969-1	Москвичев А. А. Кварталов А. Р. Устинов Б. В. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов Издатель: Форум 2015 г.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483005
ISBN 978-5-91134-575-4	Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469746
ISBN 978-5-16-004756-0	Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: НИЦ	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402747

	ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 264 с.	
--	---	--

Перечень дополнительной литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень дополнительной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 978-5-98704-623-4	Звонников, В. И. Оценка качества результатов обучения при аттестации (компетентностный подход) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Звонников, М. Б. Челышкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2012. - 280 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468732
ISBN 978-5-91768-369-0	Менеджмент качества образовательных процессов: Учебное пособие / Э.В. Минько, Л.В. Карташева и др.; Под ред. Э.В. Минько, М.А. Николаевой. - М.: Норма: НИЦ ИНФРА- М, 2013. - 400 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400881
ISBN 978-5-98281-342-8	Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. - М.: Альфа- М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 448 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=403199
ISBN 978-5-9963-1522-2	Захарова, Т. Б. Программы методической подготовки бакалавров педагогического образования по профилю "Информатика" с учетом требований	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485595

	<p>ФГОС ВПО третьего поколения [Электронный ресурс] : методическое пособие / Т. Б. Захарова, Н. Н. Самылкина. - Эл. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 376 с.</p>	
ISBN 978-5-16-006574-8	<p>Система качества вуза: Монография / В.В. Левшина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 280 с.</p>	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=398144
ISBN 978-5-9963-0953-5	<p>Самылкина, Н. Н. Материалы для подготовки к экзамену по информатике [Электронный ресурс] / Н. Н. Самылкина, И. А. Калинин, Е. М. Островская. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 372 с.</p>	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476404
ISBN 978-5-9558-0512-2	<p>Профессионально- ориентированное обучение в современном вузе / Мандель Б.Р. - М.:Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 270 с.</p>	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556447
	<p>Левшина, В. В. Формирование системы менеджмента качества вуза [Электронный ресурс]: монография / В. В. Левшина, Э. С. Бука. - Красноярск: СибГТУ, 2004. - 324 с.</p>	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390783

8 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ
«ИНТЕРНЕТ»

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено
http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/pr_227.pdf	Приказ Минобрнауки России от 18 марта 2016 г. № 227 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки" за подписью министра образования Д.В. Ливанова

9 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебные и научные лаборатории кафедры № 51-06-01 (Лаборатория преобразовательной техники) и 51-06-02 (Лаборатория робототехнических систем)	1
2	Производственные помещения предприятия 116 (пр. Московский, 149 В, лаборатория)	2
3	Лекционная аудитория 21-18	3

10 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав фонда оценочных средств для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену Задачи

Устная	Список вопросов к экзамену Задачи
С применением средств электронного обучения	Тесты (при использовании LMS указать ссылку на ресурс)

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 2 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал образовательной программы;
- умение справляться с поставленными задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно–методической и научной литературы;
- степень обоснованности принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знания, умения, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у аспирантов компетенций при проведении ГЭ в устной и письменной формах применяется 4–балльная шкала, а при проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100–балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100–балльная шкала	4–балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к практической сфере деятельности; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении полученных знаний; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в письменной/устной форме, представлены в таблицах 9 – 10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Перечень компетенций
	1. Гибкие производственные системы. 2. Классификация технологических комплексов с применением роботов. 3. Компоновки робототехнических комплексов роботами. 4. Роботизированные технологические комплексы механообработки. 5. Устройство промышленного робота. 6. Сборочные робототехнические комплексы. 7. Роботизированные технологические комплексы в кузнечно-штамповочном производстве. 8. Роботизированные технологические комплексы холодной штамповки. 9. Сварочные робототехнические комплексы. 10. Робототехнические комплексы для нанесения покрытий.	УК-1

	<p>11. Особенности роботизации действующих производств.</p> <p>12. Особенности проектирования средств робототехники.</p> <p>13. Экстремальная робототехника в промышленности.</p> <p>14. Особенности проектирования средств робототехники.</p> <p>15. Социально-экономическая эффективность применения средств робототехники</p> <p>26. Особенности управления средствами передвижения роботов.</p> <p>27. Системы передвижения роботов.</p> <p>28. Уязвимые места в конструкции роботов.</p> <p>29. Техника безопасности в робототехнике.</p> <p>30. Перспективы развития промышленной робототехники.</p> <p>21. Конструкции захватных устройств манипуляторов.</p> <p>22. Приводы роботов. Классификация приводов.</p> <p>23. Электрические приводы.</p> <p>24. Гидравлические приводы.</p> <p>25. Пневматические приводы.</p> <p>16. Микроробототехника.</p> <p>17. Военная робототехника.</p> <p>18. Исследовательская робототехника.</p> <p>19. Робототехника в непромышленных сферах.</p> <p>20. Рабочие органы манипуляторов.</p> <p>1. Принципы проектирования роботов</p> <p>2. Уровни управления движением человека.</p> <p>3. Приводы роботов</p> <p>4. Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях</p> <p>5. Технологические комплексы с роботами на основных операциях</p> <p>6. Рабочие органы манипуляторов</p> <p>7. Схема управления движениями человека</p> <p>8. Способы управления роботом</p> <p>9. Классификация технологических комплексов с роботами</p> <p>10. Классификация роботов</p> <p>11. Манипуляционные системы</p> <p>12. Сенсорные системы роботов</p> <p>13. Программное управление роботом</p> <p>29. Роботизированные комплексы механообработки</p> <p>30. Сборочные робототехнические комплексы</p> <p>31. Копирующие манипуляторы</p> <p>32. Тенденции развития современной робототехники</p> <p>33. Роботизированные комплексы холодной штамповки</p> <p>34. Системы координат манипуляторов роботов</p> <p>35. Управление роботом человеком оператором</p> <p>36. Пневмоприводы</p> <p>21. Экстремальная робототехника</p> <p>22. Этапы развития робототехники</p> <p>23. Понятие об искусственном интеллекте</p> <p>24. Робототехника в непромышленных отраслях</p>	
--	--	--

<p>25. Средства робототехники помимо роботов</p> <p>26. Гидравлические роботы</p> <p>27. Сборочные робототехнические комплексы</p> <p>28. ГАП</p> <p>14. Функциональная схема робота</p> <p>15. Интеллект и творчество</p> <p>16. Техника безопасности в робототехнике</p> <p>17. Социально-экономические эффекты применения роботов</p> <p>18. Динамические уровни управления движениями человека</p> <p>19. Понятие о ГПС</p> <p>20. Системы передвижения роботов</p> <p>1. Как повлияет на работу светодиода нарушение полярности питающего напряжения?</p> <p>2. Что будет, если подключить светодиод с резистором большого номинала (например, 10 кОм)?</p> <p>3. Что будет, если подключить светодиод без резистора?</p> <p>4. Зачем нужна встроенная функция pinMode? Какие параметры она принимает?</p> <p>5. Зачем нужна встроенная функция digitalWrite? Какие параметры она принимает?</p> <p>6. С помощью какой встроенной функции можно заставить микроконтроллер ничего не делать и в каких единицах задается длительность паузы для этой функции?</p> <p>7. Какие из следующих идентификаторов корректны и не вызовут ошибку (13pin, MOTOR_1, контакт_светодиода, sensor value, leftServo, my-var, distance_eval2).</p> <p>8. Что произойдет, если создать директиву #define HIGH LOW?</p> <p>9. Почему нельзя регулировать яркость светодиода, подключенного к порту 7?</p> <p>10. Какое усреднённое напряжение мы получим на пине 6, если вызовем функцию analogWrite(6, 153)?</p> <p>11. Какое значение параметра value нужно передать функции analogWrite, чтобы получить усреднённое напряжение 2 В?</p> <p>12. Можем ли мы при сборке схемы подключить светодиод и потенциометр напрямую к разным входам GND микроконтроллера?</p> <p>13. В какую сторону нужно крутить переменный резистор для увеличения яркости светодиода?</p> <p>14. Что будет, если стереть из программы строчку pinMode?</p> <p>15. Зачем мы делим значение, полученное с аналогового входа перед тем, как задать яркость светодиода, что будет, если этого не сделать?</p> <p>16. Каким сопротивлением должен обладать фоторезистор, чтобы на аналоговый вход было подано</p>	
--	--

	<p>напряжение 1 В?</p> <p>17. Каков будет результат вызова команды <code>map(30,0,90,90,-90)</code>?</p> <p>18. Как будет работать вызов <code>tone</code> без указания длительности звучания?</p> <p>19. Можно ли устроить полифоническое звучание с помощью функции <code>tone</code>?</p> <p>20. Если мы установим фоторезистор между аналоговым входом и землей, наше устройство будет работать наоборот: светодиод будет включаться при увеличении количества света. Почему?</p> <p>21. Какой результат работы устройства мы получим, если свет от светодиода будет падать на фоторезистор?</p> <p>22. Допустим, у нас есть код <code>if (условие) {действие;}</code>. В каких случаях будет выполнено действие?</p> <p>23. При каких значениях <code>u</code> выражение <code>x + u > 0</code> будет истинным, если <code>x > 0</code>?</p> <p>24. Обязательно ли указывать, какие инструкции выполнять, если условие в операторе <code>if</code> ложно?</p> <p>25. Чем отличается оператор <code>==</code> от оператора <code>=</code>?</p> <p>26. Если мы используем конструкцию <code>if (условие) действие1; else действие2;</code>, может ли быть ситуация, когда ни одно из действий не выполнится? Почему?</p> <p>27. Почему у светодиодной шкалы на 10 сегментов 20 ножек?</p> <p>28. Почему в светодиодную шкалу, необходимо подключать через транзистор?</p> <p>29. С помощью какой другой функции можно выполнить действие, эквивалентное <code>++pin</code>?</p> <p>30. В чем разница между переменными типов <code>int</code> и <code>unsigned int</code>?</p> <p>31. Что возвращает функция <code>millis()</code>?</p> <p>32. Почему можно не настраивать порты, к которым подключены кнопки, как <code>INPUT</code>, но устройство будет работать?</p> <p>33. Каким образом можно избежать написания отдельного кода для чтения каждой кнопки?</p> <p>34. Почему разные звуки, издаваемые пьезодинамиком, звучат с разной громкостью?</p> <p>35. Для чего используется оператор логического отрицания <code>!</code>?</p> <p>36. Зачем в схеме с двигателями параллельно транзистору подключается диод?</p> <p>37. Почему мы использовали полевой MOSFET-транзистор, а не биполярный?</p> <p>38. Почему не используется резистор между портом микроконтроллера и затвором полевого транзистора?</p> <p>39. Как работает инструкция <code>continue</code>, использованная в цикле <code>for</code>?</p> <p>40. В каком случае оператор <code>&&</code> возвращает значение «истина»?</p> <p>41. Что такое дребезг в кнопке и как мы с ним</p>	
--	---	--

	<p>боремся в программе?</p> <p>42. Как можно избежать явного указания значения уровня напряжения при вызове <code>digitalWrite</code>?</p> <p>43. Что необходимо для определения собственной функции?</p> <p>44. Что означает ключевое слово <code>void</code>?</p> <p>45. Как ведет себя программа при упоминании одной переменной с разных сторон от оператора присваивания <code>=</code>?</p> <p>46. Можно ли поместить в один массив элементы типа <code>boolean</code> и <code>int</code>?</p> <p>47. Обязательно ли при объявлении массива заполнять его значениями?</p> <p>48. Чем удобно использование массива?</p> <p>49. Как обратиться к элементу массива, чтобы прочесть его значение?</p> <p>50. Почему для хранения времени сигнала мы используем переменную типа <code>long</code>?</p> <p>51. Чем отличаются инструкции <code>continue</code> и <code>break</code>?</p> <p>52. К которой ножке семисегментного индикатора нужно подключать землю?</p> <p>53. Как мы храним закодированные символы цифр?</p> <p>54. Каким образом мы выводим символ на индикатор?</p> <p>55. Для чего нужны микросхемы?</p> <p>56. Для чего нужен выходной сдвиговый регистр?</p> <p>57. Как найти ножку микросхемы, на которую отправляются данные?</p> <p>58. Сколько данных можно передать с помощью <code>shiftOut()</code> и как управлять порядком их передачи?</p> <p>59. Как нужно подключить термистор, чтобы получать на микроконтроллере данные о температуре?</p> <p>60. Каким образом можно воспользоваться ранее разработанными функциями, не переписывая их в программный код?</p> <p>61. Чем неудобно использование чисел с плавающей точкой?</p> <p>62. Что за выражение стоит справа от <code>=</code> при объявлении булевой переменной <code>enableSegment</code>?</p> <p>63. Какие действия нужно предпринять, чтобы читать на компьютере данные с микроконтроллера?</p> <p>64. О каких ограничениях не следует забывать при работе с последовательным портом?</p> <p>65. Как избежать ошибки в передаче данных, содержащих обратный слэш (<code>\</code>)?</p> <p>66. Зачем нужен конденсатор при включении в схему сервопривода?</p> <p>67. Каким образом библиотека <code><Servo.h></code> позволяет нам работать с сервоприводом?</p> <p>68. Зачем мы ограничиваем область допустимых значений для <code>angle</code>?</p> <p>69. Как быть уверенным в том, что в переменную</p>	
--	---	--

	<p>типа <code>int</code> после вычислений попадет корректное значение?</p> <p>70. Какая библиотека облегчает работу с нашим текстовым экраном? Какие шаги нужно предпринять до начала вывода текста на него?</p> <p>71. Каким образом мы задаем позицию, с которой на экран выводится текст?</p> <p>72. Можем ли мы писать на экране кириллицей? Как?</p> <p>73. Какие объекты позволяют легко манипулировать текстовыми данными?</p> <p>74. Что возвращают методы <code>Serial.available()</code> и <code>Serial.read()</code>?</p> <p>75. Чем отличаются конструкции <code>for</code> и <code>while</code>?</p> <p>76. Каким образом можно организовать более сложное ветвление, чем <code>if ... else</code>?</p> <p>77. Как можно объединить текстовые строки?</p> <p>78. Как можно привести текстовую строку, содержащую цифры, к числовому типу?</p> <p>79. Как получить абсолютное значение переменной? Чего следует избегать при использовании этой функции?</p> <p>80. Когда оператор логическое «или» возвращает «ложь»?</p> <p>1. Как классифицируются промышленные роботы (по грузоподъемности)?</p> <p>а) 10 кг., 100 кг., 1000 кг.</p> <p>б) <input type="checkbox"/> 3 кг., <input type="checkbox"/> 30 кг., <input type="checkbox"/> 300 кг.</p> <p>в) <input type="checkbox"/> 5 кг., <input type="checkbox"/> 60 кг., <input type="checkbox"/> 60 кг.</p> <p>2. Как классифицируются промышленные роботы (по поколениям)?</p> <p>а) Роботы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го поколений.</p> <p>б) Роботы 1-го, 2-го и 3-го поколений.</p> <p>в) Роботы 1-го и 2-го поколений.</p> <p>3. Чем отличаются программные роботы от адаптивных роботов?</p> <p>а) Грузоподъемностью.</p> <p>б) Отсутствием средств осязания.</p> <p>в) Мощностью приводов.</p> <p>4. Чем отличаются адаптивные роботы от интеллектуальных роботов?</p> <p>а) Наличием средств распознавания образов.</p> <p>б) Наличием средств осязания.</p> <p>в) Количеством уровней планирования действий.</p> <p>5. Какой точностью позиционирования характеризуются промышленные роботы?</p> <p>а) Погрешность позиционирования не превышает <input type="checkbox"/> 1 мм.</p> <p>б) Погрешность позиционирования не превышает <input type="checkbox"/> 1,5 мм.</p> <p>в) Погрешность позиционирования не превышает <input type="checkbox"/> 0,1 мм.</p> <p>6. Какую структуру имеют ГПС?</p> <p>а) Распределенную структуру.</p> <p>б) Интегрированную структуру.</p>	
--	--	--

<p>в) Многоуровневую иерархическую.</p> <p>7. Что является более высоким уровнем иерархии, ГПС или ГПМ?</p> <p>а) ГПМ.</p> <p>б) ГПС.</p> <p>в) Они находятся на одинаковых уровнях иерархии.</p> <p>8. В качестве каких элементов используются промышленные роботы в ГПС?</p> <p>а) в качестве средств осязания.</p> <p>б) в качестве датчиков информации.</p> <p>в) в качестве рабочих органов.</p> <p>9. Чьей подсистемой является автоматизированный склад?</p> <p>а) ГПМ.</p> <p>б) ГПС.</p> <p>в) ГАУ.</p> <p>10. Какова иерархия систем (сверху в низ): ГПС; ГПМ; ГАУ?</p> <p>а) ГПС, ГПМ, ГАУ</p> <p>б) ГАУ, ГПМ, ГПС.</p> <p>в) ГПМ, ГПС, ГАУ.</p> <p>11. Какие три системы координатных перемещений (из пяти) наиболее часто используются в промышленных роботах?</p> <p>а) Прямоугольная (декартова), плоская полярная, угловая.</p> <p>б) Прямоугольная (декартова), сферическая, плоская полярная.</p> <p>в) Цилиндрическая, сферическая, угловая.</p> <p>12. Какие (из двух) кинематических пар используются в манипуляторах роботов?</p> <p>а) Поступательная кинематическая пара, вращательная кинематическая пара.</p> <p>б) Дифференциальная кинематическая пара, интегральная кинематическая пара.</p> <p>в) Интегральная кинематическая пара, распределенная кинематическая пара.</p> <p>13. Какие задачи используются при кинематическом синтезе манипуляторов?</p> <p>а) Задачи правосторонней и левосторонней симметрии.</p> <p>б) Задачи инвариантной симметрии.</p> <p>в) Прямая и обратная задачи.</p> <p>14. С помощью чего определяется положение кинематической цепи в пространстве?</p> <p>а) С помощью обобщенных координат.</p> <p>б) С помощью кинематического зацепления.</p>	
---	--

	<p>в) С помощью распределенных координат.</p> <p>15.Какой принцип построения манипуляторов получил развитие?</p> <p>а) С редуктором скольжения.</p> <p>б) На воздушной «подушке».</p> <p>в) Агрегатно-модульный.</p> <p>16.Какие функции выполняют вычислительные устройства в промышленных роботах?</p> <p>а) Функции устройств управления</p> <p>б) Функции мониторинга.</p> <p>в) Функции устройств сопряжения с технологическим процессом.</p> <p>17.Для каких целей в системах управления роботами используются микро-ЭВМ?</p> <p>а) С целью расчета передаточных чисел в редукторах манипулятора.</p> <p>б) С целью фильтрации входной информации с датчиков и преобразования ее из аналоговой формы в цифровую.</p> <p>в) С целью регулирования, логического управления, преобразования координат и прогнозирования.</p> <p>18.Какого уровня языки используются для программирования промышленных роботов?</p> <p>а) Языки программирования нижнего уровня.</p> <p>б) Языки программирования нижнего и верхнего уровня.</p> <p>в) Языки программирования низкого и высокого уровня.</p> <p>19.К языкам какого типа можно отнести ПАСКАЛЬ?</p> <p>а) К языкам компиляционного типа.</p> <p>б) К языкам промежуточного типа.</p> <p>в) К языкам компилирующего типа.</p> <p>20.К языкам какого типа можно отнести БЕЙСИК?</p> <p>а) К языкам пролонгирующего типа.</p> <p>б) К языкам интерпретирующего типа.</p> <p>в) К языкам агрегатно-модульного типа.</p> <p>21.В чем недостаток принципа разомкнутого управления?</p> <p>а) В отсутствии информации о координатах концевой точки манипулятора Р.</p> <p>б) В отсутствии контроля за текущим состоянием регулируемых параметров объекта.</p> <p>в) В необходимости получения информации о фазовых траекториях координат концевой точки манипулятора Р.</p> <p>22.Какие возмущающие воздействия удастся компенсировать с помощью принципа управления по возмущению?</p>	
--	---	--

	<p>а) Только те, которые преобразованы из аналоговой формы в цифровую.</p> <p>б) Только те, которые разлагаются в ряд Фурье.</p> <p>в) Только те, которые измеряет специально подобранный датчик.</p> <p>23. На чем основан принцип управления с обратной связью?</p> <p>а) На измерении возмущающего воздействия и его компенсации с использованием положительной обратной связи.</p> <p>б) На измерении регулируемого параметра и использовании полученной информации при формировании закона управления.</p> <p>в) На измерении возмущающего воздействия и его компенсации с использованием отрицательной обратной связи.</p> <p>24. Какие из ниже приведенных законов являются типовыми законами управления?</p> <p>а) Законы: разомкнутого управления; управления по возмущению; управления с использованием обратной связи.</p> <p>б) Законы: разомкнутого управления; управления по возмущению; управления с использованием отрицательной обратной связи и, их комбинации.</p> <p>в) Законы: пропорциональный; интегральный; дифференциальный, и их комбинации.</p> <p>25. Какой из законов является более совершенным с точки зрения компенсации влияния внешних возмущений?</p> <p>а) Закон управления по возмущению.</p> <p>б) Пропорциональный закон управления.</p> <p>в) Пропорционально - интегрально- дифференциальный закон управления.</p> <p>26. Какую последовательность действий осуществляет система циклового управления?</p> <p>а) Система осуществляет запрограммированную последовательность движений звеньев манипулятора (от упора до упора по каждой степени подвижности), выдержку времени (при остановках на упоре), выдачу технологических команд, открытие и закрытие схвата.</p> <p>б) Система осуществляет случайную последовательность действий</p>	
--	--	--

	<p>(под управлением функции RANDOM) и автоматическую настройку и корректировку движений звеньев манипулятора по заданному циклу (с использованием отрицательной обратной связи).</p> <p>в) Система осуществляет циклическую последовательность действий под управлением оператора, с использованием базы данных «Цикл 99» и языка функциональных блоков «Labtech Control».</p> <p>27. Какую последовательность действий осуществляет система позиционного управления?</p> <p>а) Осуществляет позиционные перемещения конечной точки схвата манипулятора (используя декартовы координаты и их линейные преобразования в обобщенные координаты), связывая с каждым звеном манипулятора соответствующую ортогональную систему координат.</p> <p>б) Осуществляет сложные перемещения при многоточечной позиционной системе управления робота. Наличие в программе робота большого числа точек позволяет производить движение от точки к точке с малой дискретностью.</p> <p>в) Осуществляет сложные позиционные перемещения каждого звена манипулятора по заданной (запрограммированной) траектории, совершая при этом преобразования координат каждого звена манипулятора из основной системы координат в систему координат инструмента.</p> <p>28. Какая характерная особенность роботов с контурной системой управления?</p> <p>а) Наличие датчиков очувствления в конечной точке схвата манипулятора.</p> <p>б) Наличие в памяти управляющей микро-ЭВМ заданной траектории точек и их преобразование из аналоговой формы в цифровую.</p> <p>в) Наличие следящего (по положению) привода в каждой степени подвижности манипулятора.</p> <p>29. Какие контурные системы управления Вы знаете?</p> <p>а) «Гранит - 8», «Молния -ТМ», «Гном 1-10».</p>	
--	--	--

	<p>б) «Контур-98», «Интерполятор – 99», «Траектория -01».</p> <p>в) «Робиконт», «Прогресс-1-8», «Сфера-36».</p> <p>30. Чем отличается система контурного управления от системы позиционного управления?</p> <p>а) Тем, что в системах контурного управления используется интерполятор нулевого порядка, а в системах позиционного управления экстраполятор нулевого порядка.</p> <p>б) Тем, что системы позиционного управления более точные, так как смещение конечной точки захватного устройства манипулятора (ее траектория) в системе контурного управления описывается меньшим количеством точек в системе координат инструмента.</p> <p>в) Тем, что для осуществления движения захватного устройства по непрерывной траектории необходимо обеспечить синхронную и согласованную обработку заданных траекторий всеми степенями подвижности манипулятора.</p> <p>1. Сделайте так, чтобы светодиод светился полсекунды, а пауза между вспышками была равна одной секунде.</p> <p>2. Сделайте так, чтобы светодиод сначала работал (мигал) от 9-го порта, а затем от 11-го.</p> <p>3. Написать программу, которая позволит в течение секунды подавать на светодиод усреднённое напряжение 0, 1, 2, 3, 4, 5 В.</p> <p>4. Написать программу, которая позволит изменять яркость светодиода в зависимости от сигнала подаваемого на аналоговый вход.</p> <p>5. Написать программу, которая позволит при падении освещенности ниже порогового значения включать один светодиод, а при падении освещенности ниже половины от порогового значения второй светодиод.</p> <p>6. Реализовать на светодиодной шкале поочередное включение светодиодов.</p> <p>7. Создать генератор сигналов в диапазоне от 2 кГц до 5 кГц.</p> <p>8. Написать программу, которая позволит управлять скоростью вращения двигателя постоянного тока.</p> <p>9. Создать функцию, которая будет отвечать за отслеживание нажатий кнопки.</p> <p>10. Создать термометр.</p> <p>11. Собрать схему и написать программу, которая позволит сегмент-точке цифрового индикатора включаться при прохождении четных чисел и</p>	
--	--	--

	<p>выключался на нечетных.</p> <p>12. Реализовать измерение температуры с выводом результата на экран компьютера.</p> <p>13. Реализовать режим управления сервоприводом.</p> <p>14. Создайте секундомер, который будет отсчитывать время, прошедшее с начала работы микроконтроллера и выводить секунды и сотые секунд на экран.</p> <p>15. Реализуйте режим измерения напряжения с выводом его на LCD-экран.</p> <p>16. Написать программу, которая позволит микроконтроллеру распознавать текстовые команды, например, «on» и «off», и соответственно включать и выключать электрооборудование.</p> <p>1. Мехатроника – определение и компоненты.</p> <p>2. Мехатронный модуль, мехатронная система, синергия – определения и примеры.</p> <p>3. Общая структура привода.</p> <p>4. Классификация приводов</p> <p>5. Электропривод – определение, структура, обмен энергией</p> <p>6. Пневмопривод - определение, принцип действия пневматического двигателя, структура, обмен энергией</p> <p>7. Гидропривод - определение, принцип действия пневматического двигателя, структура, обмен энергией</p> <p>8. Передаточные и исполнительные механизмы – определения, классификация по виду энергии</p> <p>9. Мехатронные модули движения - моторы-редукторы</p> <p>10. Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей</p> <p>11. Мехатронные модули линейного движения</p> <p>12. Мехатронные модули типа "двигатель - рабочий орган"</p> <p>13. Управление Основные термины и определения</p> <p>14. Классификация систем автоматического управления по виду используемой информации</p> <p>15. Классификация систем автоматического управления по закону изменения регулируемой величины</p> <p>23. Принцип действия генератора постоянного тока</p> <p>24. Принцип действия двигателя постоянного тока</p> <p>25. Устройство машины постоянного тока – общий вид, основные компоненты и их взаимосвязь</p> <p>26. Устройство машины постоянного тока – статор.</p> <p>27. Устройство машины постоянного тока – якорь.</p> <p>28. Устройство машины постоянного тока – коллектор</p>	
--	---	--

	<p>29. Устройство машины постоянного тока - токосъемный аппарат.</p> <p>30. Принцип действия трансформатора – взаимная индукция и простейший трансформатор.</p> <p>31. Устройство трансформатора – магнитопровод.</p> <p>32. Устройство трансформатора – обмотки.</p> <p>33. История робототехники.</p> <p>34. Важнейшие классы роботов - манипуляционные роботы</p> <p>35. Важнейшие классы роботов - мобильные роботы</p> <p>36. Классификация робототехнических систем по типу управления</p> <p>37. Типы роботов</p> <p>16. Статическое и астатическое регулирование</p> <p>17. Системы автоматического управления прямого и непрямого действия</p> <p>18. Классификация систем автоматического управления по количеству контуров</p> <p>19. Классификация систем автоматического управления по виду функциональной связи между входными и выходными величинами</p> <p>20. Классификация систем автоматического управления по динамическим свойствам</p> <p>21. Электромеханика – определения</p> <p>22. Классификация электрических машин</p> <p>38. Чем определяется положение инструмента (закрепленного в схвате манипулятора) в пространстве?</p> <p>а) Однозначно определяется фазовыми координатами инструмента.</p> <p>б) Однозначно определяется позицией координатной точки в основной системе координат и ориентацией координат инструмента в данной точке.</p> <p>в) Однозначно определяется числом степеней подвижности манипулятора и системой координат инструмента.</p> <p>39. Чем определяется позиция координатной точки и ориентация инструмента?</p> <p>а) определяется расстоянием от координатной точки до начала координат по осям X, Y, Z, а ориентация инструмента – углами α, β, γ.</p> <p>б) определяется расстоянием от координатной точки до начала координат по осям A, B, C, а ориентация инструмента –</p>	
--	---	--

	<p>проекциями углов α, β, γ в системе координат инструмента.</p> <p>в) определяется расстоянием от координатной точки до начала координат по осям XY, YZ, ZX, а ориентация инструмента – проекциями углов α, β, γ в системе координат инструмента.</p> <p>40. Какой язык программирования используется в системе управления ПР РМ-01?</p> <p>а) ARPS.</p> <p>б) SART.</p> <p>34. Что принципиально отличает адаптивные системы управления РТК от систем программного управления?</p> <p>а) Наличие развитых средств осязания и связанных с ними алгоритмов адаптации, благодаря которым осуществляется автоматическое приспособление РТК к недетерминированным и изменяющимся условиям эксплуатации.</p> <p>б) Наличие дополнительных средств вычислительной техники и систем дистанционного управления, позволяющих управлять РТК с использованием INTERNET-технологий.</p> <p>в) Использование манипуляторов с числом степеней свободы > 6.</p> <p>35. Какие, по Вашему мнению, типы алгоритмов могут быть использованы при идентификационном подходе к адаптивному управлению РТК?</p> <p>а) Трансцендентные алгоритмы идентификации.</p> <p>б) Рекуррентные алгоритмы идентификации.</p> <p>в) Инвариантные алгоритмы идентификации.</p> <p>36. Сколько степеней подвижности имеет манипулятор используемый в ПР РМ-01?</p> <p>а) три.</p> <p>б) десять.</p> <p>в) шесть.</p> <p>37. Какие системы координат используются в ПР РМ-01?</p> <p>а) двухмерная (декартова) система координат.</p> <p>б) трехмерная и фазовая системы координат.</p> <p>в) основная система координат и система координат инструмента.</p> <p>33. Что является характерной чертой адаптивных систем управления РТК?</p> <p>а) То, что недостаток информации о параметрах технологического</p>	
--	--	--

	<p>процесса компенсируется математической моделью, параметры которой (детерминировано) заданы в пространстве состояний объекта управления (РТК).</p> <p>б) То, что недостаток априорной информации и неконтролируемый дрейф параметров в адаптивных системах управления компенсируется обработкой стохастической информации с использованием БПФ и корректировкой математической модели объекта управления.</p> <p>в) То, что недостаток априорной информации и неконтролируемый дрейф параметров в адаптивных системах управления компенсируется обработкой сенсорной информации, поступающей от информационной системы РТК, и использованием, для обработки этой информации, адаптивных алгоритмов, осуществляющих самонастройку параметров закона управления.</p> <p>31. Что, по Вашему мнению, представляет собой запись системы уравнений динамики РТК?</p> <p>а) Запись системы уравнений динамики РТК в виде системы дифференциальных уравнений представляет собой аналитическую запись траектории движения манипулятора (РТК) в фазовом пространстве.</p> <p>б) Запись системы уравнений динамики РТК в виде системы дифференциальных уравнений представляет собой аналитическую запись основных физических закономерностей, которым подчиняются управляемые движения роботов и технологического оборудования, образующих РТК.</p> <p>в) Запись системы уравнений динамики РТК в виде системы дискретно-разностных уравнений представляет собой аналитическую запись траектории движения конечной точки манипулятора (схвата) в системе координат инструмента.</p> <p>32. Что, по Вашему мнению, представляет собой класс программных</p>	
--	---	--

	<p>движений РТК?</p> <p>а) Множество таких допустимых движений, которые обеспечивают выполнение требуемых технологических операций.</p> <p>б). Множество таких допустимых движений, которые обеспечивают надежное и безопасное функционирование РТК в составе ГАП.</p> <p>в) Программно реализованную математическую модель перемещения конечной точки манипулятора в составе РТК.</p>	
--	--	--

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Перечень компетенций
	Не предусмотрено	

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Перечень компетенций
	Не предусмотрено	

10.2. Фонд оценочных средств для оценки научного доклада

10.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы для оценки компетенций научного доклада.

Описание показателей для оценки компетенций научного доклада и его представления:

- актуальность темы исследования;
- анализ степени её разработанности;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно–технических, организационно–управленческих, научно–исследовательских и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость полученных результатов диссертации;
- полнота и всестороннее раскрытие темы диссертации;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленным цели и задачам в диссертации;
- соответствие установленным требованиям при оформлении научного доклада;
- умение четко и ясно доложить содержание научного доклада;
- умение научно обосновать и отстаивать принятые решения;

- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема заимствования;
- другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знания, умения, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по соответствующей ОП ВО.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у аспирантов компетенций применяется 4–балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4–балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП ВО, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, аспирант свободно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – аспирант умело обосновывает и аргументирует выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант грамотно и логично обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант грамотно аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант аргументировано делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант свободно владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта полностью соответствует содержанию диссертации; – аспирант соблюдает требования к оформлению научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант чётко выделяет основные результаты своей практической деятельности и обосновывает их теоретическую и

	<p>практическую значимость;</p> <ul style="list-style-type: none"> – аспирант строго придерживается регламента выступления; – аспирант ясно и аргументировано излагает материалы научного доклада; – присутствует четкость в ответах аспиранта на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – аспирант точно и грамотно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, аспирант привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – аспирант грамотно обосновывает выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант грамотно обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант грамотно аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами научно–квалификационной работы; – аспирант владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта соответствует содержанию диссертации; – аспирант соблюдает требования к оформлению научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант выделяет основные результаты своей практической деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант придерживается регламента выступления; – аспирант ясно излагает материалы научного доклада; – присутствует логика в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант грамотно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает не точности; – опираясь на знания только основной литературы, аспирант привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения; – аспирант обосновывает выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи;

	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант не аргументировано делает выводы и предложения; – не чётко прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант плохо владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта не полностью соответствует содержанию диссертации; – аспирант допускает ошибки при оформлении научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант слабо выделяет основные результаты своей практической деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант отступает от регламента выступления; – аспирант сбивчиво и не уверенно излагает материалы научного доклада; – слабо прослеживается логика в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант не точно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает не точности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – аспирант не может обосновать выбор темы диссертации; – аспирант не может обосновать выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант не может аргументировать и доказать практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант не владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта не полностью соответствует содержанию диссертации ; – аспирант не соблюдает требования к оформлению НКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала; – аспирант не выделяет основные результаты своей практической деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость; – аспирант не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов научного доклада; – отсутствует ясность в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы;

	– аспирант не грамотно использует профессиональную терминологию при предоставлении научного доклада; – содержание научного доклада не соответствует установленному уровню оригинальности.
--	--

10.2.2. Уровень оригинальности содержания научного доклада должен составлять не менее « 85 » %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

- МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;
- РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;
- РДО ГУАП. СМК 2.89 «Порядок разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;
- РДО ГУАП. СМК 3.169 «Положение об организации научных исследований аспирантов в ГУАП»;
- РДО ГУАП. СМК 3.170 «Положение о научно–квалификационной работе аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;
- а также методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Лист внесения изменений в программу ГИА

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры ответственного за ОП ВО	Подпись зав. кафедрой ответственного за ОП ВО

Рецензия

на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки/специальности «15.06.01 «Машиностроение «Роботы, механотроника и робототехнические системы»» от работодателя

на образовательную программу государственной итоговой аттестации, квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь», по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение «Роботы, механотроника и робототехнические системы»», разработанную д.т.н., профессором Ронжиным А.Л., заведующим кафедрой электромеханики и робототехники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП).

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА), представленная на рецензию, разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы высшего профессионального образования, разработанной в ГУАП по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение «Роботы, механотроника и робототехнические системы»».

В представленной программе прописаны все виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи; представлены требования к результатам освоения основной образовательной программы (выпускник должен обладать рядом общекультурных и профессиональных компетенций).

Итоговая государственная аттестация по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение «Роботы, механотроника и робототехнические системы»» включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада по теме диссертационной работы.

Программа содержит перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ, а также описание показателей для оценки этих компетенций. Кроме того, программа включает в себя состав фонда оценочных средств для проведения ГЭ и список рекомендуемой литературы.

Научный доклад по теме диссертационной работы по направлению подготовки 15.06.01 должен соответствовать видам и задачам профессиональной деятельности, а тематика и содержание должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ООП аспиранта и дисциплин профилизации, выбранной аспирантом.

В программе описаны показатели и критерии оценки компетенций для научного доклада и его защиты, а также приведен уровень оригинальности содержания научного доклада, который должен выдерживаться при оценке научного доклада с помощью системы «Антиплагиат».

Заключение рецензента:

В программе ГИА, представленной Ронжиным А.Л. на рецензию:

- Соблюдаются требования ко всем структурным элементам программы.

- Сформированная система оценки компетенций при проведении ГИА соответствует требованиям ФГОС высшего профессионального образования по направлению «15.06.01 «Машиностроение «Роботы, механотроника и робототехнические системы»».
- Подготовка выпускника аспирантуры ГУАП по направлению «15.06.01 «Машиностроение «Роботы, механотроника и робототехнические системы»» соответствует требованиям ФГОС по направлению «15.06.01 «Машиностроение «Роботы, механотроника и робототехнические системы»».

Технический директор
завода «Электросила», к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)



О.В. Антонюк
(инициалы, фамилия)