



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР

  
И.Г. Ахметова

«28» октября 2020 г.



## ПРОГРАММА

### Б.4. Государственная итоговая аттестация

**Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

**Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ФГОС ВО)

Направление подготовки	<u>15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ</u>
Направленность подготовки	<u>05.02.05 Роботы, мехатроника и робототехнические системы</u>
Уровень высшего образования	<u>Подготовка кадров высшей квалификации</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>Исследователь. Преподаватель-исследователь</u>
Форма обучения	<u>Очная</u> <small>(очная, очно-заочная, заочная)</small>

Казань – 2020

## 1. Введение

1.1. В соответствии со статьей 59 Федерального Закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по аккредитованным образовательным программам высшего образования в высших учебных заведениях и претендующих на получение документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации, является обязательной, вне зависимости от формы обучения и формы получения образования.

1.2. Нормативную правовую базу разработки программы государственной итоговой аттестации составляют следующие документы:

Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 № 1259;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 № 227;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.02.05 «Роботы, мехатроника и робототехнические системы», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 881.

Иные нормативно-методические документы и инструктивные письма Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО «КГЭУ», утвержденный приказом Минобрнауки России от 26.11.2018 № 1041;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный приказом ректора;

1.3. Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», направленности 05.02.05 Роботы, мехатроника и робототехнические системы состоит из:

- государственного экзамена

-представления научного доклада о результатах подготовки научно-квалификационной работы (НКР).

1.4. Государственная итоговая аттестация аспирантов проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), утверждаемой приказом ректора.

ГЭК возглавляет председатель, утверждается МОиН РФ из числа лиц, не работающих в КГЭУ и имеющих ученую степень доктора наук (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) по научной специальности, соответствующей направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

1.5. Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» к сдаче и сдачи государственного экзамена, а также представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

1.6. Государственный экзамен по направлению подготовки носит комплексно-педагогический характер и формируется на междисциплинарной основе, используя разделы профильной педагогической подготовки, ориентированные непосредственно на профессионально-педагогическую деятельность аспиранта.

1.7. Представление научного доклада аспиранта является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, оценку сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных в соответствии с требованиями ФГОС ВО. По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (с изменениями и дополнениями от 21 апреля, 2 августа 2016 г., 29 мая, 28 августа 2017 г., 1 октября 2018 г.).

1.8. ГИА относится к базовой части программы, к блоку 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)» основной образовательной программы по направлению подготовки кадров высшей квалификации 15.06.01 «Машиностроение»; завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

В настоящей программе приведены требования к содержанию государственного экзамена, а также требования к содержанию, объёму и структуре научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта.

## **2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

2.1. Целью «Государственной итоговой аттестации» (ГИА) является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям ФГОС по направлению: 15.06.01 «Машиностроение» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Государственная итоговая аттестация аспиранта КГЭУ является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объёме.

### **2.2. Задачи ГИА:**

- определение уровня компетенций обучающегося, определенных ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение»;
- определение уровня готовности решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательской

деятельности и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

2.3. В ходе ГИА аспирант должен продемонстрировать сформированность следующих компетенций, показывающих готовность решать профессиональные задачи в научно-исследовательской деятельности в соответствующей области и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования:

универсальные:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью 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-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

общепрофессиональные:

способностью 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-1);

способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы (ОПК-3);

способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);

способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6);

способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой (ОПК-7);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

профессиональные:

способность применять современные методы исследований в процессе преподавания профильных дисциплин, разрабатывать образовательные программы, учебно-методическое обеспечение в образовательной организации (ПК-1);

способность использовать на практике интегрированные знания для осуществления инновационной реализации исследовательской деятельности по профилю подготовки с применением информационных технологий и научных коммуникаций, в том числе на иностранном языке (ПК-2);

способность использовать научные результаты и известные методы, и способы для проектирования и оптимизации технологических процессов (ПК-3);

способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие повышать качество выпускаемых изделий, управлять технологическими процессами, средствами и системами машиностроительных производств (ПК-4).

2.4. Задачи профессиональной деятельности аспиранта соотносятся с видами его профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность в области проектирования и функционирования машин, приводов, информационно-измерительного оборудования и технологической оснастки, мехатроники и робототехнических систем, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами, систем конструкторской и технологической подготовки производства, инструментальной техники, новых видов механической и физико-технической обработки материалов, информационного пространства планирования и управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного машиностроения;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

**3. Язык(и) ГИА** – Государственная итоговая аттестация проводится на государственном языке РФ – русском.

#### **4. Структура и содержание ГИА**

Государственная итоговая аттестация основной образовательной программы по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», направленности 05.02.05 Роботы, мехатроника и робототехнические системы включает:

1. Б4.Б.01(Г) Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

2. Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Общая трудоемкость Б.4 «Государственная итоговая аттестация» составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Общая трудоемкость Б4.Б.01(Г) «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Время проведения – 4-й год обучения (8-й семестр).

Общая трудоемкость Б4.Б.02(Д) «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)» составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Время проведения – 4-й год обучения (8-й семестр).

##### **4.1. Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена является обязательным этапом обучения аспиранта и, согласно учебному плану ОПОП ВО, относится к блоку «Государственная итоговая аттестация» (Б4).

#### 4.1.1. Содержание государственного итогового экзамена и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ООП в целом

Перечень оценочных заданий, составляющих содержание итогового государственного экзамена образовательной программе «Роботы, мехатроника и робототехнические системы», направления подготовки 15.06.01 «Машиностроение» состоит из заданий следующего типа:

- воспроизвести и объяснить сущность учебного материала, термина, категории;
- показать условия и область применения материала, понятий, категорий;
- показать взаимосвязи между явлениями и процессами;
- решить практическую задачу профессионально-педагогической деятельности на основе приобретенных знаний, умений и навыков.

Совокупность заданий, составляющих содержание итогового государственного экзамена по образовательной программе представлена в таблице 1.

Таблица 1.

**Совокупность заданий государственного экзамена.**

Коды компетенций	Содержательные формулировки каждого из оценочных заданий			
	Задание №1 Воспроизводство и объяснение сущности учебного и научного материала, термина, категории	Задание №2. Показ условий и области применения учебного и научного материала, понятий, категорий	Задание №3. Показ взаимосвязи между явлениями и процессами	Задание 4. Решение задачи преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и научно-исследовательской деятельности на основе приобретенных знаний, умений, навыков
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знание основных аспектов методологии научного исследования и специфику научного исследования, технологии решения типовых задач в различных областях практик, содержание, форм методов и средств научноисследовательской деятельности современные парадигмы в предметной области науки.	Умение - формулировать цели, задачи научных исследований, выбирать методы и средства решения задач, использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований,	Владение навыками подготовки и представления доклада или развернутого выступления; работы с мировыми информационными ресурсами ; 4 - способностями осмысления и критического анализа научной информации; - развития своего научного потенциала и планирования научно-исследовательской	Применение научных исследований в преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и научно-исследовательской деятельности

		давать рекомендации по совершенствованию методов анализа, готовить научные публикации и заявки на изобретения - давать рекомендации по совершенствованию методов адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу	деятельности	
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знание требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике; - правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; - межкультурные особенности ведения научной деятельности.	Умение читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал; - понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал; - создавать и редактировать тексты профессионального назначения; осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм.	Владение всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое); - подготовленной, а также неподготовленной монологической речью, уметь делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; - диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью.	Реализация в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования работы коллективов.
УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знание этических норм, применяемых в соответствующей профессиональной деятельности	Умение принимать решения, выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в соответствующей области профессиональной деятельности	Владение навыками организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики	Применение основ личностного и профессионального развития для организации деятельности
ОПК-1 способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и модели-	Знание основных принципов, законов и категории философских знаний в их логической целост-	Умение использовать основы философских знаний при решении научно-	Владение способностью мысленных представлений о предметах в которых обобще-	Применение самостоятельно разработанных методов исследования в деятельности

рования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	ности и последовательности, особенности абстрактного мышления и познания, диалектику развития природы и общества, принципы работы с теоретическим материалом	исследовательских и практических задач, требующих применения абстрактного мышления, методов синтеза и анализа	ны основные свойства конкретных вещей, рассматривая сложные объекты как единое целое или, напротив, выделять в них частное, определяемое каким-либо признаком, приемами дедукции и индукции в научном исследовании	
ОПК-2 способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электро-технического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	Знание основных современных методик разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной среде, методологические принципы работы с теоретическим материалом	Умение применять методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Владение методиками разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Показ применения технологии проектирования на конкретном учебном занятии
ОПК-3 способностью формировать и аргументированно представлять научные гипотезы	Знание основных актуальных направлений развития науки и технологий в сфере профессиональной деятельности, принципы работы с теоретическим материалом	Умение на основе анализа имеющейся информации, проблематизировать мыслительную ситуацию, репрезентировать её на уровне проблемы, определять пути. Способы, стратегии решения проблемных ситуаций, логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения	Владение основными навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач	Показ применения технологии проектирования на конкретном учебном занятии
ОПК-4 способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	Знание этапов проведения научного исследования, актуальные проблемы в профессиональной сфере для организации работы исследовательского коллектива	Умение организовывать работу исследовательского коллектива в профессиональной сфере	Владение методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере, навыками работы в группе	Показ применения технологии проектирования на конкретном учебном занятии
ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Знание спектра проблем российских и международных исследований в профессиональной сфере	Умение выполнять литературный и патентный обзоры, обрабатывать анализировать и прогнозировать результаты исследова-	Владение навыками работы с компьютерной техникой информационными технологиями в целях проведения, под-	Применение научных исследований для проведения научного эксперимента



татов		дования	держки, публикации и презентации результатов научного и прикладного исследования	
ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Знание особенности различных видов научной отчетности (реферат, доклад, статья, диссертация), возможности основных современных информационно-коммуникационных технологий при подготовке научной работы (диссертации)	Умение оформлять полученные в ходе научного исследования научной документации (реферат, доклад, статья, диссертация), применять основные современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке научной работы (диссертации)	Владение правилами оформления полученных в ходе исследования результатов в виде научной документации (реферат, доклад, статья, диссертация), основными современными информационно-коммуникационными технологиями при подготовке научной работы (диссертации)	Применение научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций для презентации научных исследований
ОПК-7 способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой	Знание современных образовательных технологий в высшем образовании, особенности процесса обучения и воспитания, специфику организации эффективного педагогического общения	Умение использовать на практике современные образовательные технологии в высшем образовании, выстраивать процесс обучения и воспитания, организовывать эффективное педагогическое общение	Владение современными образовательными технологиями в высшем образовании, навыками организации процесса обучения и воспитания в высшей школе	Применение научных исследований в преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и научно-исследовательской деятельности
ПК-1 способность применять современные методы исследований в процессе преподавания профильных дисциплин, разрабатывать образовательные программы, учебно-методическое обеспечение в образовательной организации	Знание основных терминов, понятий, классификаций преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования	Умение аргументировать выбор оптимальных педагогических методов и средств для осуществления преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования	Владение технологией проектирования педагогического процесса в высшей школе, спецификой организации эффективного педагогического общения	Показ применения технологии проектирования на конкретном учебном занятии
ПК-2 способность использовать на практике интегрированные знания для осуществления инновационной реализации исследовательской деятельности по профилю подготовки с применением информационных технологий и научных коммуникаций, в том числе на иностранном языке	Знание методов анализа и оптимизационного синтеза робототехнических и мехатронных систем	Умение использовать на практике интегрированные знания для осуществления инновационной реализации исследовательской деятельности по профилю подготовки	Владение информационными технологиями и научными коммуникациями, в том числе на иностранном языке	Показ применения технологии проектирования на конкретном учебном занятии
ПК-3 способность использо-	Знание характеристик мехатронных и	Умение использовать научные	Владение методами анализа и	Показ применения технологии проек-

вать научные результаты и известные методы, и способы для проектирования и оптимизации технологических процессов	робототехнических систем	результаты и известные методы, и способы для проектирования и оптимизации технологических процессов	оптимизационного синтеза робототехнических и мехатронных систем	тирования на конкретном учебном занятии
ПК-4 способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие повышать качество выпускаемых изделий, управлять технологическими процессами, средствами и системами машиностроительных производств	Знание порядка разработки математических моделей мехатронных и робототехнических комплексов	Умение разрабатывать теоретические модели, позволяющие повышать качество выпускаемых изделий	Владение методами управления технологическими процессами, средствами и системами машиностроительных производств	Показ применения технологии проектирования на конкретном учебном занятии

### **Перечень заданий, вынесенных для проверки на государственном итоговом экзамене**

Для проведения государственного итогового экзамена выпускающей кафедрой «Приборостроение и мехатроника» и обеспечивающей кафедрой «История и педагогика» разрабатывается не менее  $1,15 \cdot n$  экзаменационных билетов ( $n$  – число выпускников в академической группе), состоящих из четырех заданий.

Экзаменационные билеты утверждаются председателем экзаменационной комиссии.

Корректировка экзаменационных заданий и билетов производится ежегодно.

Подготовка к практическим заданиям государственного экзамена состоит в разработке аспирантами соответствующих учебно-методических документов, которые аспирант должен принести на экзамен и презентовать их при ответе на соответствующий вопрос.

Для аттестации по итогам освоения образовательной программы разработаны и используются задания для подготовки к итоговому экзамену.

### **Раздел 1. Проверка сформированности компетенции преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования**

1. Опишите основные образовательные системы. Раскройте компоненты образовательной системы РФ. Раскройте основные мероприятия модернизации высшей школы России.

2. Объясните сущность Болонского процесса, его историю, цели, этапы. Раскройте основные направления Болонского процесса. Раскройте основные задачи модернизации высшей школы России в связи с вступлением в Болонский клуб. Покажите условия реализации в российской системе высшего образования болонских принципов.

3. Опишите основные методологические подходы в образовании. Объясните сущность и причины появления компетентностного подхода.

4. Расскажите о федеральном государственном образовательном стандарте: историю, значение, поколения разработки и внедрения. Раскройте специфику ФГОС 3+. Покажите его отличие от предыдущих поколений стандартов. Приведите примеры групп компетенций, составляющих ФГОС ВО.

5. Перечислите и охарактеризуйте элементы подсистемы непрерывного образования преподавателя вуза. Опишите специфику, формы реализации непрерывного образования преподавателей вузов, модернизацию подсистемы.

6. Назовите цели и специфические особенности основных периодов развития подсистемы подготовки научно-педагогических кадров России. Перечислите и обоснуйте основные цели преобразования в каждый период развития подсистемы подготовки научно-педагогических кадров.

7. Приведите пример структуры национальной подсистемы высшего образования в Европе и мире. Сопоставьте базовые модели подготовки выпускников в высшей школе Европы.

8. Раскройте сущность, понятие и представьте схему педагогического процесса в вузе. Перечислите и объясните закономерности и принципы педагогического процесса.

9. Объясните сущность воспитательного процесса в вузе: его цели, задачи, структура. Представьте структуру воспитательного дела в вузе.

10. Объясните понятие «образовательной технологии» и расскажите этапы развития технологического подхода к обучению. Покажите взаимосвязь компетентного и технологического подходов в образовании. Приведите пример классификации образовательных технологий.

11. Опишите алгоритм выбора образовательных технологий в зависимости от формируемых профессиональных компетенций.

12. Раскройте цели, функции контроля учебных достижений; принципы контроля учебных достижений. Назовите виды и формы контроля учебных достижений, покажите примеры реализации каждого из вида на профильной дисциплине.

13. Назовите и обоснуйте каждый из последовательных этапов контроля образовательного процесса в вузе: проверка, оценка и учет

14. Объясните понятия «оценка» и «отметка». Раскройте сходство и различия между ними; критерии оценки. Субъективность и объективность в оценивании.

15. Объясните актуальность и история применения рейтинговой системы оценки качества учебных достижений в педагогическом процессе.

16. Раскройте актуальность и историю применения тестовой системы в педагогическом процессе. Привести конкретные примеры виды тестовых заданий с учетом требований к их формулировке. Опишите основные характеристики теста: надежность и валидность. Объясните особенности проверки теста на надежность и валидность.

17. Покажите связь балльно-рейтинговых оценок с системой академических кредитов. Раскройте сущность понятия «академический кредит».

18. Представьте план-конспект занятия по профильной дисциплине с акцентом на использование технологий обучения взрослых и технологии активного обучения.

19. Представьте план мероприятий по адаптации студентов первого курса к обучению и жизни в вузе.

20. Раскройте сущность понятия психологической культуры и психологической компетентности.

21. Раскройте специфику психодиагностики в высшей школе. Объясните сущность малоформализованных и высокоформализованных методик.

22. Объясните, в чем заключаются психологические требования к личности преподавателя. Предложите модель компетентного преподавателя вуза

23. Раскройте особенности психического развития в студенческом возрасте. Покажите специфику юношеского возраста как периода кризиса идентичности. Объясните особенности профессионального самоопределения студента.

24. Опишите типологии личности студента и преподавателя. Объясните условия продуктивного общения преподавателя и студентов.

25. На примере одного раздела учебной дисциплины покажите применение алгоритма выбора образовательных технологий с учетом формирования требуемых компетенций.

26. Представьте 10 тестовых заданий по выбранной учебной теме. Тестовые задания должны быть различной формы: задания закрытой формы, задания открытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности. Аспирант должен объяснить технологию проведения статистической проверки тестовых заданий на валидность и надежность.

27. Представьте конспект воспитательного мероприятия куратора, которое возможно провести на первом курсе. Это может быть мероприятие из разработанного ранее плана по адаптации студентов к обучению в вузе.

28. Представьте в виде графа собственную образовательную траекторию, в которой необходимо отметить все пройденные элементы системы образования, а также распланировать возможные пути дальнейшей образовательной траектории. В графе отмечаются все возможные пути, дополнительно указываются те пути, которые аспирант не прошел, но имел потенциальную возможность их пройти.

29. Представьте проект программы дополнительного профессионального образования, в которой научные материалы собственного исследования адаптированы к педагогическому процессу. Цель проекта: разработка программы спецкурса для студентов (другой категории слушателей) по материалам своего исследования, а также с учетом требований работодателя.

30. Представить анализ основных нормативных документов российской системы образования: закон «Об образовании в РФ» (уделяя внимание в нем высшему образованию), ФГОС по конкретному направлению подготовки, учебный план, Устав вуза. Необходимо объяснить целевое назначение каждого документа, ключевые положения, обосновать сложности в реализации, необходимые условия для реализации.

## **Раздел 2. Проверка сформированности компетенции научно-исследовательской деятельности**

1. Краткая история становления мехатроники. Предпосылки и ключевые факторы развития. Основные термины и определения.

2. Принцип синергетической интеграции элементов мехатронной системы

3. Примеры мехатронных модулей и систем: их классификация, особенности конструкции
4. Прецизионные механические системы в мехатронике, особенности конструкции и компоновки.
5. Мехатронные устройства в микросистемном исполнении
6. Обобщенная структура мехатронной системы
7. Принцип программно-аппаратной интеграции в реализации мехатронной системы
8. Социальное и экономическое значение мехатроники
9. Основные этапы развития робототехники. Функциональное назначение и классификация роботов по областям применения.
10. Промышленные роботы, типовые конструкции отечественных и зарубежных промышленных роботов
11. Классификация промышленных роботов по типу кинематической схемы
12. Роботы для экстремальных условий: применение роботов для выполнения операций под водой, в космическом пространстве, при ликвидации последствий аварий и т.д. Мобильные роботы и телеоператоры. Шагающие роботы, Экзоскелетоны. Роботы, перемещающиеся по наклонным, вертикальным и произвольно ориентированным в пространстве поверхностям.
13. Обобщенная функциональная схема, элементы и подсистемы роботов: манипуляторы; захваты; рабочий инструмент; силовые агрегаты; механизмы разгрузки; системы очувствления; управляющие устройства; средства передвижения роботов.
14. Понятие робототехнической системы (РТС). Структура и компоненты РТС. Робототехника в современном автоматизированном производстве. Организация робототехнологических ячеек, участков и гибких производственных систем. Требования к технологическому процессу и к конструкции изделий, обусловленные роботизацией.
15. Принципы построения информационной структуры компьютеризированного производства, использующего РТС. Применение РТС в непромышленной сфере для выполнения сложных операций в недетерминированных условиях. Проблемы управления многокомпонентными системами. Мини- и микроробототехнические системы. Особенности и области применения. Перспективы развития и социально-экономическое значение РТС.
16. Выбор систем координат; однородные координаты; решение задачи о положении звеньев манипулятора; прямая и обратная задачи кинематики. Определение скоростей и ускорений звеньев манипулятора и обобщенных координат. Особенности решения обратной задачи кинематики для механизмов с избыточностью.
17. Уравнения кинестатики манипуляционного механизма. Уравнения динамики манипулятора в форме уравнений Лагранжа второго рода.
18. Принцип наименьшего принуждения Гаусса для описания динамики манипулятора. Методы математического моделирования уравнений динамики манипуляционного механизма. Решение первой (обратной) и второй (прямой) задач динамики для манипулятора.

19. Уравнения движения мобильного робота. Кинематика и динамика колесных роботов. Модели движения с учетом проскальзывания. Особенности динамики мини- и микроробототехнических устройств.

20. Кинематическое управление манипулятором (по положению, по вектору скорости, по вектору силы). Полуавтоматическое, командное и копирующее управление, Методы динамического управления манипуляторами. Системы управления манипуляторами двустороннего действия (обратимые и необратимые, симметричные и несимметричные системы); методы анализа и синтеза таких систем.

21. Оптимальное управление манипуляторами, критерии оптимизации; ограничения. Методы адаптивного управления роботами.

22. Принципы обучения автоматических манипуляторов. Управление мобильными роботами; методы кинематического и динамического управления подвижной платформой. Управление робокаром. Управление мобильным роботом в условиях неопределенности на основе нечеткой логики.

23. Методика кинематического и динамического расчета механических прецизионных подсистем мехатронных модулей. Методика их точностного и силового расчета; методы оптимизации движения механических подсистем.

24. Системный подход при проектировании мехатронных систем; методы автоматизированного моделирования и проектирования. Современные методы интеллектуального управления мехатронными системами.

25. Постановка задачи управления распределенной робототехнической системой. Понятие мультиагентной системы. Математический аппарат теории распределенных систем управления.

26. Конечные автоматы. Математическое описание робототехнологического комплекса как сети конечных автоматов. Представление технологического задания в виде сети Петри. Понятие об управляющей структуре.

27. Методы синтеза управляющих структур. Способы реализации локальных управляющих сетей, включающих роботы и автоматизированное технологическое оборудование. Взаимодействие системы управления робототехнологического комплекса с системой управления современного компьютеризированного производства.

28. Системы автоматизированного проектирования роботизированных технологических комплексов. Применение распределенных робототехнических систем в непромышленной сфере. Микроробототехнические системы: методы исследования, проектирования и оптимизации. Особенности управления распределенными мехатронными системами.

29. Применение методов искусственного интеллекта для управления робототехническими системами. Принципы диалогового и супервизорного управления.

30. Классификация приводов, используемых в робототехнике и мехатронике. Электромеханические приводы постоянного тока. Приводы с бесконтактными двигателями постоянного тока. Приводы переменного тока. Приводы на базе шаговых двигателей. Высокомоментные безредукторные приводы. Использование линейных двигателей и многофазных магнитов.

31. Электрогидравлические и электропневматические приводы в робототехнике и мехатронике. Струйные системы управления пневматическими приводами.

32. Энергетический расчет силовых агрегатов и принципы выбора их элементов. Математическая модель исполнительной системы. Методы регулировочного расчета приводов. Принцип подчиненного регулирования. Влияние нелинейных факторов на работу исполнительной системы.

33. Методика расчета и автоматизированного проектирования исполнительных систем. Электронные силовые подсистемы в мехатронике: принципы построения, основные характеристики и области применения. Особенности расчета и программно-аппаратной реализации исполнительных систем в мехатронике.

34. Классификация информационных устройств, применяемых в робототехнике и мехатронике. Датчики внешней и внутренней информации. Датчики ближнего и дальнего действия, кинестетические датчики. Датчики положения, скорости, ускорения, сил и моментов, тактильные датчики.

35. Применение лазерных и ультразвуковых дальномеров. Системы технического зрения; их структура, аппаратные средства. Предварительная обработка информации. Анализ 2-мерных и 3-мерных сцен. Применение методов искусственного интеллекта в задаче распознавания объектов и анализа рабочей сцены.

36. Системы силомоментного очувствления; конструкции датчиков; способы обработки сигналов. Способы получения интегральной оценки рабочей сцены с использованием датчиков различной модальности. Взаимодействие информационно-сенсорной и управляющей систем робота или мехатронного агрегата.

37. Структура и состав микропроцессорной системы для обработки информации и управления в РТС. Типовые схемы и способы программирования микропроцессоров. Архитектура микроконтроллера, работающего в реальном масштабе времени; особенности программного обеспечения. Организация интерфейса с оборудованием.

38. Принципы построения мультипроцессорной системы управления роботом и робототехнических систем. Типы управляющих устройств, применяемых для управления промышленными роботами и робототехнологическими комплексами. Аппаратные средства реализации информационно-сенсорных систем, включая системы технического зрения.

39. Использование универсальных ПЭВМ и рабочих станций для управления роботами и их программирования в режиме «off-line». Компьютерные управляющие подсистемы в мехатронике; принципы построения и архитектура аппаратной части.

40. Обобщенная функциональная схема эргатической (человеко-машинной) системы. Структура и состав интерфейса в системе «человек - робототехническая система». Способы взаимодействия оператора с роботом: проблемно-ориентированное программирование, полуавтоматическое и командное управление, копирующее управление манипулятором.

41. Психофизиологические ограничения человека как оператора робототехнической системы. Эргономические характеристики роботов, РТС и мехатронных систем. Эргономические требования, предъявляемые к системе управления роботом и к интерфейсу. Требования к организации рабочего места оператора и условиям его работы. Методика эргономического проектирования робототехнической системы. Программное и аппаратное обеспечение взаимодействия оператора и робототехнической системы. Особенности эргономического проектирования мехатронных систем. Эволюция и перспективы в организации взаимодействия человека и сложных технических систем, обладающих элементами искусственного интеллекта.

42. Программные комплексы рабочего места конструктора для твердотельного моделирования, генерации чертежей с использованием библиотек стандартных деталей, расчетов конструкций по различным критериям работоспособности. САД-системы, PDM-системы.

43. Определение механических свойств материалов. Назначение и основные типы механических испытаний материалов. Испытательные машины, установки и стенды. Методы анализа напряженно-деформированных состояний. Метод тензометрии. Поляризациино-оптический метод. Применение фотоупругих и лаковых тензочувствительных покрытий.

44. Оптическая и голографическая интерферометрия. Виброметрические измерения. Типы приборов и датчики для измерения динамических процессов. Обработка результатов вибрационных и динамических испытаний. Спектральный анализ виброграмм. Термометрия. Электрические, оптические и тепловизионные измерения тепловых полей. Диагностика и дефектоскопия материалов и деталей. Оптические, ультразвуковые, рентгеновские и тепловые методы технической диагностики и дефектоскопии.

45. Основные понятия тензорного анализа: скаляр, вектор, тензор произвольного ранга. Правила Эйнштейна и исключение Лурье. Основные операции тензорной алгебры над тензорами 1-го ранга: умножение на скаляр, сложение, скалярное, векторное и тензорное произведение.

46. Основные операции тензорной алгебры над тензорами 2-го ранга: умножение на скаляр, сложение, скалярное, векторное, тензорное произведение, разложение на сферическую и девиаторную части. Анализ тензорных полей с помощью дифференциальных операций: градиент скалярной функции, дивергенция и ротор вектора, градиент вектора и производная вектора по векторному аргументу. Анализ тензорных полей с помощью дифференциальных операций: дифференцирование тензорных величин по времени, обобщенная ф. Гаусса – Остроградского.

47. Объект исследования. Способы представления объекта исследования. Модель объекта. Понятие концептуальной модели. Математическая модель. Начальные и граничные условия. Виды граничных условий. Иерархический подход к построению математических моделей. Понятие базовой модели, построение уровней моделей. Основные этапы математического моделирования.

48. Закон сохранения массы. Вывод уравнения неразрывности, частные случаи. Закон сохранения импульса. Вывод уравнения Навье-Стокса, частные случаи. Закон сохранения полной и внутренней энергии. Вывод уравнения конвективной теплопроводности, частные случаи. 14



49. Понятие динамического подобия. Коэффициенты подобия, масштабы, критерии подобия (безразмерные комплексы). Критерии Рейнольдса, Струхала, Эйлера. Основная теорема подобия. Преимущества применения теории подобия в моделировании. Примеры.

50. Анализ уравнения Навье-Стокса, вывод основных допущений Рейнольдса. Основные допущения Рейнольдса. Вывод уравнения Рейнольдса. Дискретный аналог математической модели. Понятие численного решения. Вычислительный эксперимент. Источники и классификации погрешностей. Способы оценки и повышения точности в решении задач вычислительной механики.

51. Дифференциал аргумента и функции с позиций непрерывного и дискретного подхода. Понятие конечно-разностного дифференциального уравнения. Классификация дифференциальных уравнений. Необходимые начальные и граничные условия, методы численного решения дифференциальных уравнений. Численное дифференцирование. Основные подходы. Численное интегрирование функции одной переменной: метод прямоугольников, трапеций, ф. Симпсона. Рекурсивные методы решения ОДУ. Алгоритм решения ОДУ высших порядков.

52. Метод конечных разностей. Способ аппроксимации производных первого и второго порядка и погрешность аппроксимации. Сведение дифференциальных уравнений к системе линейных алгебраических уравнений. Построение дискретного аналога двумерного уравнения чистой теплопроводности в прямоугольной области. Построение дискретного аналога двумерного уравнения нестационарной теплопроводности в прямоугольной области. Построение дискретного аналога одномерного уравнения Рейнольдса.

53. Метод контрольных объемов. Основные правила построения дискретных аналогов на примере уравнения стационарной теплопроводности в прямоугольной области.

### **4.1.3. Примеры билетов для государственного итогового экзамена аспирантов**

#### **Билет №1**

1. Представить план-конспект занятия по профильной дисциплине с акцентом на использование технологий обучения взрослых и технологии активного обучения.

2. Раскройте основные задачи модернизации высшей школы России в связи с вступлением в Болонский клуб. Покажите условия реализации в российской системе высшего образования болонских принципов.

3. Раскройте краткую историю становления мехатроники, предпосылки и ключевые факторы развития. Объясните основные термины и определения.

4. Объясните принцип синергетической интеграции элементов мехатронной системы

### **Билет №2**

1. Опишите основные образовательные системы. Раскройте компоненты образовательной системы РФ.

2. Представьте в виде графа собственную образовательную траекторию, в которой необходимо отметить все пройденные элементы системы образования, а также распланировать возможные пути дальнейшей образовательной траектории. В графе отмечаются все возможные пути, которые аспирант должен пройти, а также те, которые имел потенциальную возможность пройти.

3. Объясните обобщенную структуру мехатронной системы

4. Объясните основные этапы развития робототехники. Функциональное назначение и классификация роботов по областям применения..

### **Билет №3**

1. Расскажите о федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования: историю, значение, поколения разработки и внедрения.

2. Объясните понятие «образовательная технология» и расскажите этапы развития технологического подхода к обучению. Покажите взаимосвязь компетентного и технологического подходов в образовании.

3. Объясните классификацию промышленных роботов по типу кинематической схемы.

4. Объясните понятие робототехнической системы (РТС). Структура и компоненты РТС. Робототехника в современном автоматизированном производстве. Организация робототехнологических ячеек, участков и гибких производственных систем. Требования к технологическому процессу и к конструкции изделий, обусловленные роботизацией.

### **Билет №4**

1. Приведите пример структуры национальной подсистемы высшего образования за пределами Европы.

2. Объясните и покажите на примере раздела учебной дисциплины применения алгоритма выбора образовательных технологий в зависимости от формируемых профессиональных компетенций.

3. Уравнения кинестатики манипуляционного механизма. Уравнения динамики манипулятора в форме уравнений Лагранжа второго рода.

4. Уравнения движения мобильного робота. Кинематика и динамика колесных роботов. Модели движения с учетом проскальзывания. Особенности динамики мини- и микроробототехнических устройств.

### **Билет №5**

1. Раскройте особенности психического развития в студенческом возрасте. Покажите специфику юношеского возраста как периода кризиса идентичности.

2. Представьте 10 тестовых заданий по выбранной учебной теме. Тестовые задания должны быть различной формы: задания закрытой формы, задания открытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной

последовательности. Аспирант должен объяснить технологию проведения статистической проверки тестовых заданий на валидность и надежность.

3. Оптимальное управление манипуляторами, критерии оптимизации; ограничения. Методы адаптивного управления роботами.

4. Методика кинематического и динамического расчета механических прецизионных подсистем мехатронных модулей. Методика их точностного и силового расчета; методы оптимизации движения механических подсистем.

## 4.2. Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

УК-2; ОПК-6; УК-6; УК-4

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является обязательным этапом обучения аспиранта и, согласно учебному плану ООП, относится к блоку «Государственная итоговая аттестация» (Б4).

**Содержание представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ООП ВО в целом**

Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им профессиональных функций, проверяемые на представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представлены в таблице 2.

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по ООП ВО								
		Задание 1 Обоснование актуальности проведенного исследования	Задание 2 Выстраивание методологического аппарата НКР	Задание 3 Степень проработки вопросов, глубина и обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта	Задание 4 Соответствие полученных результатов поставленным задачам	Задание 5 Новизна и практическая значимость результатов работы	Задание 6 Показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации	Задание 7 Степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований	Задание 8 Ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта	Задание 9 Научная эрудиция при ответах на вопросы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>УК</b>	<b>Универсальные компетенции</b>									
УК-1	способностью к	формулиров-		анализ со-						отстаивание

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по ООП ВО								
		Задание 1 Обоснование актуальности проведенного исследования	Задание 2 Выстраивание методологического аппарата НКР	Задание 3 Степень проработки вопросов, глубина, обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта	Задание 4 Соответствие полученных результатов поставленным задачам	Задание 5 Новизна и практическая значимость результатов работы	Задание 6 Показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации	Задание 7 Степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований	Задание 8 Ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта	Задание 9 Научная эрудиция при ответах на вопросы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ка противоречия		временных научных достижений, выявляя их достоинства и недостатки						собственной точки зрения
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки			анализ современных научных достижений, выявляя их достоинства и недостатки						



Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по ООП ВО								
		Задание 1 Обоснование актуальности проведенного исследования	Задание 2 Выстраивание методологического аппарата НКР	Задание 3 Степень проработки вопросов, глубина и обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта	Задание 4 Соответствие полученных результатов поставленным задачам	Задание 5 Новизна и практическая значимость результатов работы	Задание 6 Показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации	Задание 7 Степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований	Задание 8 Ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта	Задание 9 Научная эрудиция при ответах на вопросы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	довать этическим нормам в профессиональной деятельности									
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития									грамотное выступление, изложение собственной точки зрения
<b>ОПК</b>	<b>Общепрофессиональные компетенции</b>									
ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования,	систематическое применение навыков анализа методологических проблем	умение грамотной формулировки методологического аппарата	анализ научных источников, полученных в том числе с использованием ИКТ	результаты, соответствуют поставленным задачам	использование собственных научных выводов, без заимствований		получение достоверных научных результатов, в результате следования методологическому результату		свободное владение профессиональной терминологией







Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по ООП ВО								
		Задание 1 Обоснование актуальности проведенного исследования	Задание 2 Выстраивание методологического аппарата НКР	Задание 3 Степень проработки вопросов, глубина и обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта	Задание 4 Соответствие полученных результатов поставленным задачам	Задание 5 Новизна и практическая значимость результатов работы	Задание 6 Показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации	Задание 7 Степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований	Задание 8 Ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта	Задание 9 Научная эрудиция при ответах на вопросы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	ционно-аналитических материалов и презентаций									
ОПК-7	способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой									грамотное выступление, изложение собственной точки зрения
ОПК-8	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования									
<b>ПК</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>									
ПК-1	способность применять современные	формулирование цели,	грамотный выбор ме-	анализ научных дости-	результаты, соответст-	использование соб-	планирование и орга-	получение достовер-	грамотное оформление	грамотное выступление из-

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по ООП ВО								
		Задание 1 Обоснование актуальности проведенного исследования	Задание 2 Выстраивание методологического аппарата НКР	Задание 3 Степень проработки вопросов, глубина, обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта	Задание 4 Соответствие полученных результатов поставленным задачам	Задание 5 Новизна и практическая значимость результатов работы	Задание 6 Показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации	Задание 7 Степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований	Задание 8 Ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта	Задание 9 Научная эрудиция при ответах на вопросы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	методы исследований в процессе преподавания профильных дисциплин, разрабатывать образовательные программы, учебно-методическое обеспечение в образовательной организации	задач, актуальности, научной новизны, практической значимости	тодов исследования	жений в исследуемой области, в том числе и с помощью ИКТ	вующие поставленным задачам	ственных научных выводов без заимствования	низация собственного научного эксперимента	ных научных результатов	научного текста	ложение собственной точки зрения, свободное владение профессиональной терминологией
ПК-2	способность использовать на практике интегрированные знания для осуществления инновационной реализации исследовательской деятельности по профилю подготовки с применением информационных технологий и научных ком-	формулирование цели, задач, актуальности, научной новизны, практической значимости	грамотный выбор методов исследования	анализ научных достижений в исследуемой области, в том числе и с помощью ИКТ	результаты, соответствующие поставленным задачам	использование собственных научных выводов без заимствования	планирование и организация собственного научного эксперимента	получение достоверных научных результатов	грамотное оформление научного текста	грамотное выступление изложение собственной точки зрения, свободное владение профессиональной терминологией

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ООП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта по ООП ВО								
		Задание 1 Обоснование актуальности проведенного исследования	Задание 2 Выстраивание методологического аппарата НКР	Задание 3 Степень проработки вопросов, глубина и обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта	Задание 4 Соответствие полученных результатов поставленным задачам	Задание 5 Новизна и практическая значимость результатов работы	Задание 6 Показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации	Задание 7 Степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований	Задание 8 Ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта	Задание 9 Научная эрудиция при ответах на вопросы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	муникаций, в том числе на иностранном языке									
ПК-3	способность использовать научные результаты и известные методы, и способы для проектирования и оптимизации технологических процессов			анализ научных достижений в исследуемой области, в том числе и с помощью ИКТ					грамотное оформление научного текста	грамотное выступление изложение собственной точки зрения, свободное владение профессиональной терминологией
ПК-4	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие повышать качество выпускаемых изделий, управлять технологическими процессами, средствами и системами машиностроительных производств							получение достоверных научных результатов	оформление научного текста с использованием современных текстовых, табличных и графических редакторов	грамотное выступление изложение собственной точки зрения, свободное владение профессиональной терминологией

## **5. Формы проведения государственной итоговой аттестации аспирантов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования компетентностно-ориентированной ООП**

«Государственная итоговая аттестация» включает в себя:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственный итоговый экзамен проводится в устной форме перед государственной экзаменационной комиссией для определения соответствия его подготовки совокупному ожидаемому результату образования компетентностно-ориентированной ООП на основании индивидуального мониторинга качества результатов образования.

Представление научного доклада по результатам НКР (диссертации) проводится публично на заседании ГЭК для определения соответствия его подготовки совокупному ожидаемому результату образования компетентностно-ориентированной ООП в целом.

Аспиранты обеспечиваются материалами по ГИА, им создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе. Особенности допуска к государственной итоговой аттестации экстернов определяются локальным нормативным актом КГЭУ.

### **5.1. Порядок проведения итогового государственного экзамена**

Порядок проведения государственного итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.02.05 «Роботы, мехатроника и робототехнические системы» определяется настоящей Программой государственной итоговой аттестации.

Сдача государственного итогового междисциплинарного экзамена проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава с обязательным присутствием председателя комиссии или его заместителя.

В ходе государственного экзамена аспирант делает необходимые записи по каждому вопросу экзаменационного билета на специальных листах бумаги, выданных секретарем. Каждый лист снабжен печатью соответствующего института.

Порядок проведения итогового государственного междисциплинарного экзамена:

- 1) при подготовке ответов в аудитории может находиться не более 6 экзаменуемых;

- 2) для подготовки ответов на основные вопросы экзаменуемому предоставляется не менее 45 минут;
- 3) экзамен сдается в устной форме, за исключением практических заданий;
- 4) для подготовки ответов на дополнительные вопросы решением председателя комиссии (заместителя председателя) выпускнику может быть предоставлено дополнительное время;
- 5) при решении задач экзаменуемый может пользоваться законом «Об образовании в РФ»; ФГОСами по направлению подготовки.
- 6) брать билет повторно не допускается.

## 5.2. Проверка экзаменационных работ

После завершения государственного итогового экзамена ГЭК на закрытом заседании обсуждает устные ответы аспирантов, обращается к письменной работе при возникновении спорных вопросов и выставляет каждому аспиранту оценку. Оценка доводится до сведения аспирантов в этот же день.

Государственная экзаменационная комиссия учитывает систему критериев для выставления оценок по результатам ответов на государственном итоговом экзамене, соответствие требованиям ФГОС ВО в рамках регламентированных видов профессиональной деятельности, а также оригинальность мышления, идей. Каждый член Государственной экзаменационной комиссии по итогам ответа заполняет бланк по выставлению оценки.

Критерии оценки результата государственного экзамена и вид бланка представлены в таблице 3.

Таблица 3

### Бланк для выставления оценки по итогам государственного экзамена.

Критерии	Соответствующие коды компетенций	Показатели оценки результата представления				Оценка
		«Неуд.»	«Удовл.»	«Хорошо»	«Отлично»	
1. Воспроизводство и объяснение сущности учебного и научного материала, термина, категории	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Знания и умения не продемонстрированы	Знание основного учебного содержания профильных дисциплин Знание основных терминов, понятий, классификаций преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования	Знание основного учебного содержания профильных дисциплин Знание норм, правил и основ организации деятельности коллективов для решения различного рода задач Знание основ личностного и профессионального развития, карьерного роста	Знание основного учебного содержания профильных дисциплин Знание норм, правил и основ организации деятельности коллективов для решения различного рода задач Знание основ личностного и профессионального развития, карьерного роста, выстраивания индивидуально-	

				та, выстраивания индивидуального образовательного маршрута Знание методов теоретических и экспериментальных исследований	го образовательного маршрута Знание методов теоретических и экспериментальных исследований Знание основных терминов, понятий, классификаций преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования	
2. Показ условий и области применения учебного и научного материала, понятий, категорий	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Знания и умения не продемонстрированы	Умение планировать деятельность коллектива по решению научно-образовательных задач Умение самостоятельно разрабатывать методику научного исследования в профессиональной сфере	Умение педагогически адаптировать учебное содержание Умение планировать деятельность коллектива по решению научно-образовательных задач Умение самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность в профессиональной сфере	Умение формулировать цели профессионального и личного развития Умение педагогически адаптировать учебное содержание Умение планировать деятельность коллектива по решению научно-образовательных задач Умение самостоятельно разрабатывать методику научного исследования в профессиональной сфере Умение аргументировать выбор оптимальных педагогических методов и средств для осуществления преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования	
3. Показ взаимосвязи между явлениями и процессами	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6;	Знания и умения не продемонстрированы	Умение при решении профессионально-педагогических и научных задач генерировать новые идеи Владение методами и методологией осуществления	Умение при решении профессионально-педагогических и научных задач генерировать новые идеи Владение технологиями	Умение при решении профессионально-педагогических и научных задач генерировать новые идеи Владение технологиями оценки	

	ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4		исследовательской деятельности	оценки результатов коллективной деятельности по решению научно-образовательных задач Владение методами и методологией осуществления исследовательской деятельности	результатов коллективной деятельности по решению научно-образовательных задач Владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств Владение методами и методологией осуществления исследовательской деятельности Владение технологией проектирования педагогического процесса в высшей школе	
4. Решение задачи преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и научно-исследовательской деятельности на основе приобретенных знаний, умений, навыков	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Знания и умения не продемонстрированы	Применение научных исследований в преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и научно-исследовательской деятельности Применение методов исследования в деятельности Применение самостоятельно разработанных методов исследования в деятельности	Применение научных исследований в преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и научно-исследовательской деятельности Реализация в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования работы коллективов. Применение методов исследования в деятельности Применение самостоятельно разработанных методов исследования в дея-	Применение научных исследований в преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и научно-исследовательской деятельности Реализация в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования работы коллективов. Применение основ личностного и профессионального развития для организации деятельности Применение методов исследования в деятельности	



				тельности	Применение самостоятельно разработанных методов исследования в деятельности Показ применения технологии проектирования на конкретном учебном занятии	
Итоговая оценка – вычисляется как среднее арифметическое оценок (сумма оценок по каждому показателю деленная на 4 (количество критериев))						Итоговая оценка:

Каждый член ГЭК оценивает ответ экзаменуемого на каждый вопрос билета по четырехбалльной системе в соответствии с полнотой его раскрытия.

По результатам ответов на государственной итоговой аттестации оценка «отлично» выставляется, если аспирант:

- 1) полно излагает весь материал по поставленным вопросам, даёт правильное определенное понятие;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по изложенному материалу, но и самостоятельно составленные;
- 3) при ответе показывает уровень применения знаний, владения конкретными умениями на примерах, с учетом специфики профильной дисциплины;
- 4) отвечает самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателей;
- 5) излагает материал логично, последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если аспирант даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет после указывающего замечания преподавателя, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Объем правильно представленного материала ответа должен составлять примерно 80% объема всего материала

Оценка «удовлетворительно» ставится, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке материала;
- 2) исправляет неточности в формулировках при наводящих вопросах преподавателя;
- 3) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если аспирант обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может исправить после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

В случае неполных ответов по билету или спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.

Получение оценки *«неудовлетворительно»* на итоговом экзамене не лишает аспиранта права на продолжение обучения, и сдавать экзамен повторно. Повторные аттестационные испытания проводятся в сроки, установленные университетом.

Итоговая оценка по результатам государственного итогового экзамена вычисляется как среднее арифметическое оценок членов Государственной экзаменационной комиссии, округленное по арифметическому правилу (Если первая из отбрасываемых цифр больше или равняется 5, то последняя из сохраняемых цифр усиливается, т. е. увеличивается на единицу; если первая из отбрасываемых цифр меньше, чем 5, то усиление не делается.).

Результаты итогового государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Бланки с ответами аспирантов вместе с контрольно-экзаменационными заданиями подлежат хранению на выпускающей кафедре в течение пяти лет.

### **5.3. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, требования к его содержанию, оформлению, объёму и структуре.**

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, оценку сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Минобрнауки России.

Научно-квалификационная работа должна быть написана обучающимся самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные обучающимся решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Научно-квалификационная работа должна содержать решение задач, имеющих существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо в ней должны быть изложены научно обоснованные технические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

В научно-квалификационной работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных

результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер - рекомендации по использованию научных выводов.

По результатам подготовленной обучающимся научно-квалификационной работы (диссертации) научный руководитель дает письменный отзыв (далее - отзыв).

Научно-квалификационные работы подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования научно-квалификационной работы в КГЭУ назначаются два рецензента, имеющих ученые степени по научной специальности (научным специальностям), соответствующей теме научно-квалификационной работы.

КГЭУ обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом научного руководителя и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 7 календарных дней до представления научного доклада.

Представление научного доклада по результатам НКР (диссертации) проводится публично на заседании ГЭК.

Не позднее 10 дней до назначенной даты заседания ГЭК по заслушиванию научных докладов выпускников аспирантуры в Государственную экзаменационную комиссию должны быть представлены:

1. Выписка-решение заседания профильной кафедры КГЭУ о результатах представления научного доклада.
2. Отзыв научного руководителя о работе аспиранта.
3. Полученные рецензии на работу.
4. Копии публикаций по теме диссертации; дипломы научных конкурсов, копии патентов, и другие свидетельства научных достижений аспиранта.
5. Справка о проверке текста научного доклада на заимствования в системе «Антиплагиат».

В случае отсутствия этих документов в указанный срок аспирант не допускается к выступлению с научным докладом и считается непрошедшим государственную итоговую аттестацию.

Научный доклад представляет собой работу объемом 5-10 страниц, написанную по результатам НКР (диссертации). В научном докладе должны быть отражены:

1. Актуальность исследования.
2. Методологический аппарат исследования: цель и задачи исследования; методы исследования, новизна и практическая значимость работы, анализ научных источников и практического опыта по теме.
3. Основные этапы исследования, показ хода апробации эксперимента.
4. Основные результаты исследования, в которых указывается степень проработки вопросов, соответствие полученных результатов поставленным вопросам, степень достоверности результатов исследований.

Остальные элементы и аспекты НКР (диссертации) могут быть отражены в научном докладе по желанию аспиранта и в зависимости от специфики направления подготовки.

### **Основные правила по оформлению научного доклада.**

Научный доклад должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта. Лист формата А4 (210 мм x 297 мм). Поля: левое 30 мм, правое 10 мм, верхнее 20 мм,

нижнее 20 мм. Текст размещается только на одной стороне листа. Шрифт: обычный, 14 пунктов, Times New Roman. Абзац с полуторным межстрочным интервалом. Нумерация сверху страниц выровненная по центру и без каких-либо дополнительных символов, первая страница не нумеруется. Научный доклад может иметь твердый или мягкий переплет.

Таблицы, рисунки и формулы должны быть пронумерованы и оформлены по ГОСТу. Нумерация может быть сквозная (одноуровневая), либо многоуровневая (это более предпочтительно и удобно), в многоуровневом номере числа разделяются точкой. Формулы по горизонтали выравниваются по центру страницы, а их номер пишется в скобках без каких-либо пояснений и названий, по горизонтали выровненных по правому краю страницы, а по вертикали - выровнены по линии, проходящую середину формулы. Название и номер рисунка должен располагаться под ним и должен быть по горизонтали выровнен по центру страницы. Перед номером пишется слово «Рис» с точкой или «Рисунок», далее следует номер, заканчивающийся точкой, после этого следует название рисунка, точка в конце не ставится. Если рисунок не помещается на одной странице, то он продолжается на следующей странице и на ней необходимо снова добавить его номер, но вместо названия в скобках пишется слово «продолжение». Таблицы оформляются аналогично рисункам, но название и номер ставится над таблицей, выделяется подчеркиванием и по горизонтали выравнивается по правому краю страницы. В таблицах нежелательны пустые ячейки. Таблицы, рисунки и формулы в тексте диссертации должны следовать не дальше чем на следующей странице относительно той страницы, на которой на них первый раз делается ссылка. Ссылка в тексте на таблицы и рисунки делается в круглых скобках с указанием типа и номера, например (рис. 1.1), (табл. 1.2). Для ссылки на формулу в скобках указывается только ее номер. Общий объем научного доклада не должен превышать 16 страниц.

Доклад должен состоять из титульного листа, оглавления, списка терминов, условных обозначений и сокращений, содержательной части доклада, списка литературы и приложений.

Титульный лист оформляется в соответствии с принятыми требованиями. На нем, должно быть отражено:

- название организации, где подготавливалась диссертация;
- фамилия, имя и отчество аспиранта;
- формулировка: «Научный доклад о результатах выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) на тему:... », название диссертации и специальность (шифр и наименование);
- ученая степень и звание, фамилия, имя и отчество руководителя;
- город и год, где и когда была подготовлена диссертация;

В оглавлении должно содержаться название заголовков глав (также, как и разделов, подразделов, приложений) и номера соответствующих страниц. Должна соблюдаться иерархичность для заголовков: заголовки более глубокого уровня разбиения в оглавлении должны быть смещены правее, чем заголовки менее глубокого уровня. В конце научного доклада должен быть представлен список публикаций аспиранта, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Представление и обсуждение научного доклада проводятся в следующем порядке:

1. Выступление аспиранта с научным докладом (15 минут). В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.
2. Ответы аспиранта на вопросы.
3. Выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта.
4. Выступление рецензента.
5. Ответ аспиранта на замечания рецензента.
6. Выступление второго рецензента.
7. Ответ аспиранта на замечания второго рецензента.
8. Свободная дискуссия.
9. Заключительное слово аспиранта.
10. Вынесение и объявление решения ГЭК о соответствии НКР квалификационным требованиям.

#### **5.4. Проверка научного доклада и критерии его оценки**

При оценке представления научного доклада по результатам НКР (диссертации) должны учитываться:

- актуальность проведенного исследования;
- выстраивание методологического аппарата НКР;
- степень проработки вопросов, глубина и обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта;
- соответствие полученных результатов поставленной задаче;
- новизна и практическая значимость результатов работы;
- показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации,
- степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований;
- ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта;
- научная эрудиция аспиранта при ответе на вопросы.

Научный доклад по выполненной НКР (диссертации) в целом оценивается по четырехбальной шкале (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

Каждый член Государственной экзаменационной комиссии по результату представления доклада заполняет бланк. Критерии оценки результата представления научного доклада и вид бланка представлены в таблице 4.

Таблица 4

#### **Бланк для выставления оценки по итогам представления научного доклада.**

Критерии	Соответствующую-	Показатели оценки результата представления				Оценка
		«Неуд.»	«Удовл.»	«Хорошо»	«Отлично»	

	щие коды компетенций					
1. Обоснование актуальности проведенного исследования	УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Отсутствует в представленном научном докладе	Актуальность темы исследования не раскрыта, представлена без аргументов, не раскрыты противоречия	Присутствуют отдельные недостатки/ недоработки в части обоснования актуальности темы	Актуальность темы полностью раскрыта, аргументирована	
2. Выстраивание методологического аппарата НКР	УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Методологический аппарат отсутствует в научном докладе	Методологический аппарат представлен фрагментарно	Методологический аппарат выстроен в целом верно, есть некоторые ошибки	Методологический аппарат выстроен верно	
3. Степень проработки вопросов, глубина и обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта	УК-1; УК-5; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Отсутствует в представленном научном докладе	Отсутствует критический анализ концепций/теорий/современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Имеются отдельные недостатки/ неточности	Степень проработки вопросов, представленная в научном докладе, позволяет судить о сформированном, системном владении аспирантом навыком критического анализа современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
4. Соответствие полученных результатов поставленным задачам	УК-1; УК-3; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2;	Отсутствует в представленном научном докладе	Полученные результаты не соответствуют поставленным целям	Большинство задач решено, некоторые задачи не решены полностью	Полученные результаты соответствуют поставленным задачам	

	ПК-3; ПК-4					
5. Новизна и практическая значимость результатов работы	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-1; ПК-4	Отсутствует в представленном научном докладе	Полученные результаты не обладают объективной новизной и практической значимостью	Отражен лишь один и аспектов (либо новизна, либо практическая значимость)	Результаты обладают объективной практической значимостью и новизной	
6. Показ хода апробации эксперимента и описание личного участия аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации	УК-1; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Отсутствует в представленном научном докладе	Личное участие подтверждено имеющимися публикациями, но не отражено в докладе	Личное участие подтверждено публикациями	Личное участие отражено в публикациях, конференциях; подтверждено активным участием аспиранта в научной дискуссии	
7. Степень достоверности результатов проведенных аспирантом исследований	УК-1; УК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Отсутствует в представленном научном докладе	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях	Не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем	
8. Ценность научных работ аспиранта, полнота и грамотность изложения материалов диссертации в работах аспиранта	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	Отсутствует в представленном научном докладе	Научных работ аспиранта недостаточно; допущены ошибки в изложении научного текста; высокая доля заимствований	Научные работы аспиранта соответствуют в целом основному содержанию диссертации, необходима дополнительная публикация; содержание работы изложено грамотно; низкий процент заимствований	Научные публикации аспиранта полностью соответствуют выполненной диссертации и отражают ее научное содержание; содержание работы изложено грамотно; низкий процент заимствований	
9. Научная эрудиция аспиранта при ответе на вопросы	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7;	Отсутствует в представленном научном докладе	Демонстрирует низкий уровень научной эрудиции	Демонстрирует достаточный уровень научной эрудиции для поддержания научной дискуссии	Демонстрирует высокий уровень научной эрудиции, свободное владение профессиональной терминологией	

	ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4					
Итоговая оценка – вычисляется как среднее арифметическое оценок (сумма оценок по каждому показателю деленная на 9 (количество критериев))						Итоговая оценка:

Итоговая оценка по результатам представления научного доклада вычисляется как среднее арифметическое оценок членов Государственной экзаменационной комиссии, округленное по арифметическому правилу (Если первая из отбрасываемых цифр больше или равняется 5, то последняя из сохраняемых цифр усиливается, т. е. увеличивается на единицу; если первая из отбрасываемых цифр меньше, чем 5, то усиление не делается.).

По результатам оценивания научного доклада государственная экзаменационная комиссия делает заключение:

«отлично» - НКР полностью соответствует квалификационным требованиям и рекомендуется к защите;

«хорошо» - НКР рекомендуется к защите с учетом высказанных замечаний без повторного научного доклада;

«удовлетворительно» - НКР рекомендуется к существенной доработке;

«неудовлетворительно» - НКР не соответствует квалификационным требованиям.

При успешном представлении научного доклада по результатам НКР (диссертации) и положительных результатах других видов государственной итоговой аттестации аспирантов, решением ГЭК аспиранту присуждается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь», и выдается документ об образовании и о квалификации государственного образца.



## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 6.1. Основная литература

1. Загвязинский В. И. Теории обучения и воспитания: учебник для вузов/ В. И. Загвязинский, И. Н. Емельянова. 2-е изд. стер. М.: Академия. 2013. 256 с.
2. Островский Э.В., Чернышова Л.И. Психология и педагогика. Уч. пособие. Рекомендовано МОиН. – М.: Вузовский учебник, 2009. – 384 с.
3. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии: учебное пособие/ С. Л. Рубинштейн. -СПб.: Питер, 2008. -713 с.: ил.
4. Юсупова А.В. Современные технологии обучения и контроля знаний: учебное пособие. / А.В. Юсупова, Г.В. Завада, Г.В. Фролов. Казань: КГЭУ. 2010. – 100 с.
5. Матушанский Г.У. Становление и развитие системы послевузовской подготовки научно-педагогических кадров в России / Г.У.Матушанский, О.В. Бушмина. - Казань КГЭУ, 2006-224 с.
6. Матушанский Г.У. Образовательные программы российской аспирантуры и европейской докторантуры в области педагогики: Учебное пособие / Матушанский Г.У., А.Р. Сулейманова. – Казань: КГЭУ, 2012.-99 с.
7. Люстерник, Л. А. Краткий курс функционального анализа: учебное пособие / Л. А. Люстерник, В. И. Соболев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-0976-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа: учебник для вузов / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 572 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Матушанский Г.У. Дополнительное профессиональное образование преподавателей высшей школы (история, модели перспективы) - Казань: КГЭУ, 2003-159 с.
2. Психология для направления «Экономика»: учебник для вузов/ под ред. Е. А. Соловьевой, И. В. Троицкой. -М.: Академия, 2011. -256 с.
3. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Д.Смирнов. 4-е изд., стер. М.: Академия.2009. 400 с.
4. Завада Г.В. Педагогика высшей школы: Учеб.пособие / Г.В. Завада, О.В. Бушмина. Казань: КГЭУ. 2008. 160 с.
5. Завада Г.В. Педагогика высшей школы: конспект лекций. / Г.В. Завада, О.В. Бушмина. Казань: КГЭУ. 2011. Ч.1. 84 с.
6. Немов Р. С. Психология : учебник/ Р. С. Немов. -М.: Высшее образование, 2005. -639 с.
7. Петровский А.В. Психология : учебник/ А.В.Петровский, М.Г.Ярошевский. -7-е изд., стер.-М.: Академия, 2007. -512 с.

8. Столяренко Л. Д. Основы психологии : учебное пособие/ Л. Д. Столяренко. -13-е изд.. -Ростов н/Д: Феникс, 2005. -672 с.

9. Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика. –5-е изд.–М.:МЭИ, 2008, 496 с.— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3175>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Образование».- Режим свободного доступа.

2. <http://www.fgosvo.ru> – портал Федеральных образовательных стандартов.- Режим свободного доступа.

3. <http://psylib.org.ua/books/index.htm> - Психологическая библиотека «Самопознание и саморазвитие». - Режим свободного доступа.

4. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

5. <https://webofknowledge.com/>

6. [www.springer.com](http://www.springer.com)

7. [diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций.

### 6.4. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	"ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача"	Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам	ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет- Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб -приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

Рабочая программа Б.4. Государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.02.05 «Роботы, ме-

хатроника и робототехнические системы» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. №881.

Автор  к.т.н., доцент О.В.Козелков

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ПМ от №10 от 26.10.2020.  
Заведующий кафедрой: О.В.Козелков

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики, протокол № 10 от 26.10.2020

Зам. директора института  С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 10 от 26.10.2020