

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т.Князев
 «__» _____ 2018 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

Перечень сведений о программе ГИА	Учетные данные
Образовательная программа Автоматизация технологических процессов и производств	Код ОП 15.03.04/01.01 УП 5368, 5617, 5437 15.03.04/02.01 УП 5363
Направление подготовки Автоматизация технологических процессов и производств	Код направления и уровня подготовки 15.03.04
Уровень подготовки высшее образование - бакалавриат	
ФГОС высшего образования	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 15.03.04: № 200 от 12 марта 2015 г.

Екатеринбург, 2018

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Огородникова Ольга Михайловна	докт. техн. наук, канд. физ.-матем. наук, доцент	доцент	Электронное машиностроение	
2	Тихонов Игорь Николаевич	канд. техн. наук, доцент	заведующий кафедрой	Электронное машиностроение	
3	Сусенко Олег Сергеевич	канд. техн. наук, доцент	доцент	Электронное машиностроение	

Руководители образовательной программы (далее - ОП)

№ п/п	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль	Должность	Подразделение	Подпись
1	Сусенко Олег Сергеевич	доцент	Кафедра электронного машиностроения	

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата, выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и ОП по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта. В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности следующих результатов освоения образовательной программы, заявленных в ОХОП:

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
	Общекультурные	
РО-1	Способность осознавать значимость своей профессии и формировать личную социальную позицию на основе знаний, умений и навыков в области современной философии и истории развития общества.	способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1)
РО-2	Способность формировать и развивать необходимые социальные и коммуникативные качества, умение работать в коллективе, опираясь на знания, умения и навыки в области закономерностей и принципов исторического развития отраслевой науки и техники, делового общения и командообразования.	способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1); способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3); способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);
РО-3	Способность и готовность использовать лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера, наряду с грамматическим минимумом иностранного языка и культурологическими знаниями для эффективной коммуникации с зарубежными заказчиками и партнерами, а также для извлечения информации из зарубежных источников.	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);
РО-4	Способность использовать знания, умения и навыки в области физической культуры и спорта для поддержания здоровья и необходимого уровня	способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
	физической подготовленности.	
РО-5	Способность эффективно и результативно организовать свой труд в ходе осуществления образовательной деятельности. Способность к самоорганизации и самообразованию (Все модули ОП)	способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
Общепрофессиональные		
РО-6	Готовность использовать знания, умения и навыки по фундаментальным разделам математики и физики, а также приобретенные навыки теоретических и экспериментальных исследований для продолжения обучения, при решении общеинженерных и профессиональных задач.	<p>способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);</p> <p>способностью применять математические методы расчётов, использовать знание законов физики и химии в профессиональной деятельности (ДОПК-1).</p>
РО-7	Готовность использовать знания и умения по дополнительным разделам математики, физики и химии, а также приобретенные навыки теоретических и экспериментальных исследований для продолжения обучения, а также при решении общеинженерных и профессиональных задач.	<p>способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);</p> <p>способностью применять математические методы расчётов, использовать знание законов физики и химии в профессиональной деятельности (ДОПК-1).</p>
РО-8	Способность решать общеинженерные задачи с применением знаний, умений и навыков из области начертательной геометрии, информатики, электротехники и электроники, гидро- и пневмопривода, метрологии, стандартизации, сертификации и нормировании точности, экологии и безопасности жизнедеятельности, обеспечивая соответствие принимаемых решений требованиям научно-технического прогресса и минимизацию рисков.	<p>готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8).</p> <p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);</p> <p>готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3);</p>
РО-9	Способность решать типовые задачи расчета и проектирования машин, базируясь на знаниях, умениях и навыках в области машиностроительного черчения,	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
	теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин, обеспечивая соответствие принимаемых решений требованиям стандартов, нормативной документации, современному уровню развития науки и техники.	<p>информационной безопасности (ОПК-2);</p> <p>способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);</p> <p>способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);</p> <p>способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);</p>
РО-10	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области технологии металлов и конструкционных материалов, используя знания, умения и навыки, связанные с выбором конструкционных материалов, технологических методов их формообразования, технологических методов, влияющих на строение и свойства металлов и сплавов и происходящие в них физические и химические превращения.	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);</p> <p>способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).</p> <p>способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);</p> <p>готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3);</p>
РО-11	Способность решать стандартные	способностью использовать основы

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
	задачи профессиональной деятельности в области экономики и права, используя полученные экономические и правовые знания, умения и навыки.	экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2); способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4); способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6); способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
РО-12	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области организации и управления машиностроительного предприятия используя полученные экономические и управленческие знания, умения и навыки	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2); способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4); способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
	Профессиональные, общие для направления	
РО-13	Способность выбирать технологическое оборудование, приводы, средства автоматизации, разрабатывать схемы и алгоритмы автоматизированных систем.	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2); способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);</p> <p>способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);</p> <p>способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве (ПК-30);</p> <p>способностью выбирать средства автоматизации при проектировании систем управления технологическими процессами (ДПК-7)</p> <p>способностью применять типовые схмотехнические решения при проектировании аппаратной части систем автоматического управления технологическими процессами (ДПК-8);</p> <p>способностью алгоритмизировать задачи автоматизации и составлять программы для управляющих устройств (ДПК-9);</p>
РО-14	Способность выполнять моделирование, анализ и синтез систем математическими методами с применением вычислительной техники и специальных программных средств.	<p>способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);</p> <p>способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);</p> <p>способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);</p> <p>способностью разработки моделей автоматизированных производств, их технологических процессов и систем управления (ДПК-5);</p> <p>способностью применения математических методов анализа и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами (ДПК-6);</p>
РО-15	Способность применять современное оборудование и технологии в организации производственных процессов и управлении жизненным циклом продукции	<p>способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);</p> <p>способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);</p> <p>способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);</p> <p>способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);</p> <p>способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);</p> <p>способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);</p> <p>способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10);</p> <p>способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);</p> <p>способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);</p> <p>способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);</p> <p>способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);</p> <p>способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22);</p> <p>способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения (ПК-29);</p> <p>способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах (ПК-31);</p> <p>способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32);</p> <p>способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33).</p> <p>способностью проектировать системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов (ДПК-10).</p>
	Результаты ТОП -1 (Академический бакалавриат)	
РО-ТОП1-1	Способность конструировать механические узлы автоматизированных систем и выполнять инженерный анализ конструкций.	<p>способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);</p> <p>способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);</p> <p>способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);</p> <p>способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6).</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);</p> <p>способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);</p> <p>способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);</p> <p>способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);</p> <p>способностью конструировать механические узлы автоматизированных систем с применением инженерных расчетов и компьютерных средств автоматизированного проектирования (ДПК-1);</p> <p>способностью выполнять диагностику и прогнозирование свойств конструкций узлов автоматизированных систем с применением методов математической физики и компьютерных систем инженерного анализа (ДПК-2)</p>
	Результаты ТОП -2 (Прикладной бакалавриат)	
РО-ТОП2-1	Способность выполнять подготовку автоматизированного производства, проектировать технологические процессы на автоматизированном оборудовании, налаживать и эксплуатировать автоматизированные системы.	<p>готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3);</p> <p>способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);</p> <p>способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);</p> <p>способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10);</p> <p>способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);</p> <p>способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);</p> <p>способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);</p> <p>способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения (ПК-29);</p> <p>способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах (ПК-31);</p> <p>способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32);</p> <p>способностью оптимизировать технологические процессы автоматизированных производств по составу оборудования, выполняемым операциям, направлению материальных и информационных потоков (ДПК-11);</p> <p>способностью разработки, отладки и документирования управляющих программ для технологического оборудования, реализующих технологические процессы автоматизированных производств с требуемыми показателями качества (ДПК-12).</p>
	Результаты обучения вне траекторий ОП, связанные с выбором студента	
РО-В-1	Способность использовать в профессиональной деятельности информационные технологии, аппаратные программные средства моделирования систем и процессов и управления данными.	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);</p> <p>способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);</p>

Код результата обучения	Результаты обучения	Компетенции, составляющие результаты обучения
		<p>способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);</p> <p>способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);</p> <p>способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать;</p> <p>способностью разработки систем управления базами данных в автоматизированном производстве</p> <p>способностью разработки систем управления базами данных в автоматизированном производстве (ДПК-4)</p>
РО-В-2	Способность использовать средства автоматизированного проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств.	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);</p> <p>способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);</p> <p>способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);</p> <p>способностью разработки проектно-конструкторской документации с применением систем автоматизированного проектирования (ДПК-3);</p>

1.2. Структура государственной итоговой аттестации

Защита выпускной квалификационной работы в форме бакалаврской работы.

Государственный экзамен не предусмотрен

1.3. Трудоемкость государственной итоговой аттестации:

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет **6 з.е. (4 недели)**

1.4. Время проведения государственной итоговой аттестации

Итоговая государственная аттестация проводится в сроки, установленные календарным учебным графиком, который утверждается ректором на каждый учебный год..

1.5. Требования к процедуре государственной итоговой аттестации.

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА, к структуре и форме документов по организации ГИА сформулированы в утвержденной в УрФУ документированной процедуре «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (СМК-ПВД-7.5-01-102-2016 г.), введенной в действие приказом ректора от 09.01.2017 №08/03.

1.6. Требования к оцениванию результатов освоения ОП в рамках государственной итоговой аттестации

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач.

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета института, реализующего ОП, от «17» февраля 2015 г., протокол №6-3.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы по направлению «Машиностроение».
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания.

Показатели оценивания. Оценка уровня качества (степени соответствия требованиям) выпускной квалификационной работы (далее ВКР) и уровня освоения компетенций, определяемых ФГОС и ОП, базируется на использовании следующих показателей:

Показатель	Удельный вес (значимость), %
Доклад студента по ВКР	20
Иллюстративный материал к ВКР	20
Ответы студента на вопросы членов ГЭК	40
Знания студента, продемонстрированные при выполнении ВКР, в соответствии с отзывом руководителя	20

В ходе защиты ВКР оценивается продемонстрированный студентом-выпускником достигнутый им уровень результатов обучения, связанных с освоением таких компонентов компетенций, как знания, умения, навыки и опыт, способность к вынесению суждений и осуществлению коммуникаций в профессиональной области, а также способности к обучению.

Шкалы оценивания. Результаты выполнения и защиты ВКР оцениваются государственной экзаменационной комиссией и определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, и свидетельствуют о наличии у студента-выпускника необходимых компетенций – способности использовать приобретенные знания, умения, навыки и личные качества для осуществления профессиональной деятельности по избранному направлению и избранной траектории образовательной программы.

Критерии оценивания. Критерии выставления оценок за ВКР и оценки уровня сформированности компетенций базируются на использовании пяти показателей, приведенных в пункте «Показатели оценивания».

Значение критерия	Оценка (баллы БРС)
Доклад студента по ВКР	
Доклад сделан четко, по существу выполненной работы, полно раскрывает суть проведенных исследований и полученных результатов	5 (80-100)
Доклад сделан по существу выполненной работы, но некоторые моменты не были раскрыты полно, что вызвало необходимость уточняющих вопросов	4 (60-79)
Доклад сделан по существу, но нечеткость изложения содержания работы повлекла большое количество уточняющих вопросов	3 (40-59)
Доклад не раскрывает сути выпускной работы	2 (менее 40)
Иллюстративный материал к ВКР	
Иллюстративный материал полностью соответствует требованиям, предъявляемым к его содержанию, объему и оформлению	5 (80-100)
Иллюстративный материал вызвал замечания, не носящие принципиального характера, и в целом соответствует требованиям, предъявляемым к его содержанию, объему и оформлению	4 (60-79)
Иллюстративный материал вызвал принципиальные замечания и частично не соответствует требованиям, предъявляемым к его содержанию, объему и оформлению	3 (40-59)
Иллюстративный материал не соответствует требованиям, предъявляемым к его содержанию, объему и оформлению	2 (менее 40)
Ответы студента на вопросы членов ГЭК	
Ответы демонстрируют высокую осведомленность студента в рамках темы ВКР и по сопряженным с темой работы вопросам в рамках компетенций ООП	5 (80-100)
Ответы демонстрируют высокую осведомленность студента в рамках темы ВКР и ограниченную осведомленность по сопряженным с темой работы вопросам в рамках компетенций ООП	4 (60-79)
Ответы демонстрируют посредственную осведомленность студента в рамках темы ВКР и неосведомленность по сопряженным с темой работы вопросам в рамках компетенций ООП	3 (40-59)
Ответы демонстрируют неосведомленность студента в рамках темы ВКР	2 (менее 40)
Знания студента, продемонстрированные при выполнении ВКР, в соответствии с отзывом руководителя	
Студент продемонстрировал отличную теоретическую подготовку; качество работы высокое; при сохранении творческой инициативы студента рекомендации руководителя выполнялись полностью	5 (80-100)
Студент продемонстрировал хорошую теоретическую подготовку; качество работы высокое, рекомендации руководителя выполнялись полностью, но творческой инициативы студентом проявлено не было	4 (60-79)
Студент продемонстрировал удовлетворительную теоретическую подготовку по данной специальности; качество работы среднее, рекомендации руководителя выполнялись частично, направление творческой инициативы студента не всегда соответствовало направлению исследования	3 (40-59)
Студент продемонстрировал неудовлетворительную теоретическую подготовку; качество работы низкое, рекомендации руководителя не выполнялись, направление творческой инициативы студента не соответствовало направлению исследования	2 (менее 40)

Каждый член ГЭК определяет общую оценку в баллах путем суммирования произведений оценки, полученной по каждому показателю, на ее удельный вес. Итоговая оценка выставляется как среднее арифметическое оценок, выставленных всеми членами ГАК. Округление производится в соответствии с математическими правилами. При

возникновении спорных вопросов или равного количества разных оценок (баллов) Председатель ГАК имеет право решающего голоса.

Таким образом:

Оценка «Отлично» (80-100 баллов) выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет положительный отзыв руководителя. При выполнении и защите ВКР студент-выпускник демонстрирует высокий уровень знания и понимания вопросов темы ВКР, умений (применения знаний и понимания) при решении задач ВКР, свободно оперирует всеми материалами ВКР, грамотно обосновывает и интерпретирует все принимаемые решения. При защите ВКР лаконично и информативно строит свой доклад с использованием иллюстративных материалов, быстро, правильно и четко отвечает на вопросы членов ГЭК.

Оценка «Хорошо» (60-79 баллов) выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет положительный отзыв руководителя. При выполнении и защите ВКР студент-выпускник демонстрирует хороший уровень знания и понимания вопросов темы ВКР, умений (применения знаний и понимания) при решении задач ВКР, обосновывает и интерпретирует все принимаемые решения. При защите ВКР делает доклад с использованием иллюстративных материалов, отвечает на вопросы членов ГЭК. Однако в работе и при ее защите имеет место некоторое количество недостатков и неточностей неприципиального характера.

Оценка «Удовлетворительно» (40-59 баллов) выставляется за выпускную квалификационную работу, в отзыве руководителя которой имеются замечания по содержанию работы и/или методике ее выполнения. При выполнении и защите ВКР студент-выпускник демонстрирует средний уровень знания и понимания вопросов темы ВКР, умений (применения знаний и понимания) при решении задач ВКР, обоснования и интерпретации принимаемых решений. При защите ВКР студент-выпускник проявляет неуверенность, демонстрирует слабое знание и понимание вопросов темы ВКР, не всегда дает исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы членов ГЭК.

Оценка «Неудовлетворительно» (менее 40 баллов) выставляется за выпускную квалификационную работу, которая не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях к ВКР. В отзыве руководителя имеются замечания принципиального (критического) характера. При выполнении и защите ВКР студент-выпускник демонстрирует низкий (недостаточный) уровень знания и понимания вопросов темы ВКР, умений (применения знаний и понимания) при решении задач ВКР, обоснования и интерпретации принимаемых решений. При защите ВКР студент-выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории и практики вопросов в составе ВКР, при ответе допускает существенные ошибки (ошибки принципиального характера). Иллюстративный материал, представленный к защите, имеет существенные недостатки по содержанию и/или объему.

Решение Государственной аттестационной комиссии является основанием для выдачи диплома федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» о высшем образовании.

Студентам, не прошедшим итоговое аттестационное испытание *по уважительной причине* (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтверждённых), должна быть предоставлена возможность пройти итоговое аттестационное испытание без отчисления из университета. В этом случае дополнительное заседание государственной аттестационной комиссии организуется не позднее 31 декабря текущего года *после* подачи заявления студентом, не проходившим итоговое аттестационное испытание по уважительной причине.

3. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы: приводятся в разделе 2.2 – Тематика выпускных

квалификационных работ и определены как задания в составе ВКР, сформулированные с учетом требований действующих профессиональных стандартов.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы: определены локальным нормативным актом УрФУ «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (см. п. 1.5).

2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Тематика государственного экзамена - государственный экзамен не предусмотрен.

2.2. Тематика выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра представляет собой профессионально направленную самостоятельно выполняемую законченную работу по конкретной теме, связанной с соответствующим видом профессиональной деятельности, определенным в образовательной программе. ВКР выполняется в форме рукописи (40-60 страниц без приложений) и графического материала в виде чертежей, при необходимости презентаций, программного обеспечения. Текст магистерской диссертации оформляется по ГОСТ 2.105-95 ЕСКД «Общие требования к текстовым документам».

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом самостоятельно, на основе материалов, собранных им на производственном предприятии во время прохождения производственной практики.

Конкретные темы бакалаврских работ и выдача их студентам начинается перед прохождением ими производственной (преддипломной) практики. Тема может уточняться во время прохождения практики.

Студенту предоставляется право выбора темы вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Тема бакалаврской работы должна соответствовать направлению и профилю подготовки, четко сформулирована, обоснована.

Тематика выпускных квалификационных работ ВКР выбирается в соответствии с проектно-конструкторской, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельностью кафедры, в рамках грантов или хоздоговорных работ:

- Разработка, модернизация узлов, компонентов автоматизированных систем.
- Разработка, модернизация систем управления или их компонентов производственного профиля.
- Разработка, модернизация интегрированных технологий производства деталей, узлов в условиях автоматизированного производства.
- Разработка, модернизация и исследование автоматизированных систем и их компонентов.
- Исследования автоматизированных систем и их компонентов.

В общем случае в качестве объектов проектирования могут быть взяты различные виды автоматизированных, мехатронных и робототехнических систем, технологического или вспомогательного оборудования машиностроения, приборостроения, радиопромышленности и других производств, использующих аналогичное по принципам действия и конструкциям оборудование: заготовительное, обработки резанием, давлением, литейное, вакуумное, термическое, химическое, сборочное, контрольно-сортировочное, испытательно-тренировочное, маркировочное, упаковочное и др., работающее как автономно, так и в составе различных производственных систем. Объектами проектирования могут быть транспортные, накопительные устройства, манипуляторы и другие компоненты, используемые для связи технологических единиц в производственную систему. Объектами проектирования могут служить приборы и установки, необходимые для проведения НИР.

2.3. Объём и оформление выпускных квалификационных работ

ВКР представляется в виде

- Пояснительной записки (основная текстовая часть) объемом 40 – 60 информационных страниц без учета приложений.
- Графической части объемом не менее 7 листов формата А1 или 5 листов формата А1 при наличии презентации. На одном листе формата А1 может располагаться несколько чертежей или схем с собственными основными надписями. При выборе объекта для ВКР следует учитывать требование представления машиностроительного сборочного чертежа модернизированных узлов (1-2 чертежа).
- Компьютерной презентации с цветными схемами, фотографиями и видео. Каждый графический лист А1 заменяется не менее, чем 4 информационными слайдами презентации.
- Листингом и компилированным видом разработанного программного обеспечения при наличии.

Выполненная выпускная квалификационная работа бакалавра должна быть оформлена в соответствии с современными требованиями и с привлечением современных средств редактирования и печати.

К защите представляются рукопись ВКР, графический материал (чертежи, схемы, плакаты), компьютерные презентации работы. Рукопись ВКР должна быть оформлена в соответствии:

- с требованиями государственных стандартов для направлений подготовки (специальностей) в области техники и технологий и в области естественных и математических наук — ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» со всеми изменениями (последнее изменение от 30.07.2018);
- с «Требованиями к выпускным квалификационным работам бакалавра, специалиста, магистра в системе многоуровневого образования УрФУ», утвержденных приказом ректора №944/03 от 13.11.2017.
- дополнительные требования к ВКР сообщаются преподавателем – руководителем работы.

В рукописи ВКР должны содержаться:

- Титульный лист.
- Ключевые слова, перечень используемых условных обозначений, сокращений, терминов (по необходимости).
- Краткий реферат, аннотация.
- Содержание.
- Введение, где дается краткая характеристика состояния разрабатываемого вопроса, формулируются актуальность и новизна решаемой задачи.
- Основная часть работы.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Спецификация чертежей, схем (при их наличии).
- Приложения.

Основная часть работы должна содержать последовательное изложение существа рассматриваемого вопроса. Как правило, в нее включаются:

- аналитический обзор и постановка задачи ВКР;
- теоретическое описание и (или) анализ объекта исследования;
- описание методов решения вопроса (например, методик расчетов, проектирования, исследования);

- обоснование принятых конструкторских, технологических, программных решений, изложение результатов теоретических и (или) экспериментальных исследований;
- в основную часть ВКР могут входить разделы с описанием экономической оценки принимаемых решений, эргономической оценки разрабатываемых объектов, вопросов энергосбережения и др.
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Рекомендуемая литература

3.1.1. Основная литература

1. Волчкевич, Леонид Иванович. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие / Л. И. Волчкевич .— Москва : Машиностроение, 2007 .— 380 с. <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=726>.
2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. Лань, 2012. – 608с. <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2765>.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах. М.: Машиностроение, 2006. – 928 с.
3. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. Справочник. Москва: Машиностроение, 1988. – 392 стр.

3.1.2. Дополнительная литература

1. Ашихмин В. Н., Закураев В. В. Автоматизированное проектирование технологических процессов. Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2007. – 200 с.
2. Ключев В.И., Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов. М.: Энергия, 1980. – 360 с.
3. Башарин А.В. Управление электроприводами. СПб.: Энергоиздат, 1982. – 392 с.
4. Кондаков А.И. САПР технологических процессов. М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 272 с.
5. Гайдук, Анатолий Романович. Теория автоматического управления : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств" направления подгот. дипломир. специалистов "Автоматизир. технологии и производства" / А. Р. Гайдук .— Москва : Высшая школа, 2010 .— 415 с.

3.2. Методические разработки *не используются*

3.3. Программное обеспечение

- Операционные системы Microsoft Windows (все версии). Подписка Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018, Срок действия до 31.01.2020.
- Офисные пакеты Microsoft Office (все версии). Договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017, срок действия до 31.01.2019. Подписка Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES (включая: Word, Excel, PowerPoint, Access, Visio, Outlook). Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018, срок действия до 31.01.2020.
- Microsoft Project. Договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017, срок действия до 31.01.2019. Подписка Project Professional ALNG LicSAPk MVL w1Project Server CAL EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018, срок действия до 31.01.2020.
- Антивирус "Касперский". Договор 43-12/1088-2017 от 04.09.2017, срок действия до 31.08.2019.
- MathWorks Total Academic Headcount - Full Suite (в том числе Matlab, Simulink). Договор 263 от 13.12.2018, срок действия до 31.12.2019.

- АСКОН КОМПАС-3D V17. Договор ЧЦ-18-00027 от 24.01.2018, срок действия б/с.
- Statistica 13. Договор 43-12/963-2017/1 от 26.12.2017, срок действия до 25.12.2020.
- WOLFRAM Mathematica 11 Network. Договор 43-12/1963-2017 от 26.12.2017, срок действия б/с
- WOLFRAM Mathematica 8 Network. Договор 43-12/807-2013 от 24.09.2013, срок действия б/с
- Project Expert Tutorial 7.55, Договор 43-12/199-2013 от 23.04.13, срок действия б/с.
- SolidWorks Education Edition. Договор 43-12/226-2017 от 27.03.17, срок действия до 26.03.2020
- PTC Mathcad Prime 3.0 (сетевая версия). Договора: 43-12/1010-2013 от 29.10.2013, срок действия б/с; 43-12/199-2013 от 23.04.13, срок действия б/с; 43-12/1786-2014 от 05.11.2014, срок действия б/с.
- ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks), договор 43-12 1289-2013 от 13.12.2013, срок действия – б/с.;
- SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM, лицензия № 43-12/788-2011, срок действия – б/с.;
- Siemens PLM Software/ NX/ TeamCenter, академическая лицензия № 1587663, срок действия – б/с.
- MatLAB/ Simulink, сетевая академическая лицензия № Tr032819 от 23.06.2014, срок действия – б/с.
- RobotStudio ABB v 6.0 – годовая возобновляемая лицензия Subscription ID: SRCBT0920195
- Roboguide FANUC - учебная версия (в комплекте с промышленным роботом FANUC)
- Autodesk AutoCAD 2014, свободно предоставляемое ПО, срок действия б/с. Обновление по письму <https://www.autodesk.ru/education/free-educational-software>
- Autodesk 3ds Max 2014, свободно предоставляемое ПО, срок действия б/с. Обновление по письму <https://www.autodesk.ru/education/free-educational-software>
- Autodesk Inventor Professional 2014, свободно предоставляемое ПО, срок действия б/с. Обновление по письму <https://www.autodesk.ru/education/free-educational-software>
- demo- и trial-версии; FLProg 3.0.3, Режим доступа: <http://flprogwiki.ru/flprogRelease/releseSite/index.php>;
- Arduino IDE, Режим доступа: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>;
- Modbus Universal MasterOPC Server, Режим доступа: <http://insat.ru/products/?category=1666&domain=masteropc.ru>;
- GE iFIX, Режим доступа: https://www.indusoft.ru/media/demo_soft/ ;
- Winlog Lite 2.07.01, Режим доступа: <http://www.winlogscada.ru/index.php/download/164-winloglitedemo> ;
- PcVue 11.0, Режим доступа: http://russia.pcvuesolutions.com/index.php?option=com_artforms&formid=1&Itemid=101&lang=ru;
- IGSS Free50, Режим доступа: <http://igss.schneider-electric.com/products/igss/download/free-scada.aspx> ;
- CitectSCADA 7.50, Режим доступа: <http://scada.ru/download-files/56/> ;
- SCADA Point of View, Режим доступа: <http://www.plcsystems.ru/support/Demo/index.php> ;
- SCADA/HMI DataRate 4.1, Режим доступа: <https://www.scadatarate.ru/downloads.html> ;
- MasterSCADA 3.X Demo MasterSCADA 4D RT Demo, Режим доступа: <http://insat.ru/services/support/demos/> ;
- SCADA+ 1.1.0, Режим доступа: http://www.scadaplus.ru/prosto_skachaj_i_nachni_razrabotku_proekta/ide_free/ ;
- WinCC Basic V13 Trial, Режим доступа: <https://support.industry.siemens.com/cs/document/88360364/simatic-wincc-v13-trial-download?dti=0&lc=en-WW> ;
- SCADA SIMP Light FREE 4.6, Режим доступа: <https://simplight.ru/allproducts/simp-light-free>
- TRACE MODE 6, Режим доступа: <http://www.adastra.ru/products/dev/scada/>;
- SCADA-система KASKAD-32 v7.1, Режим доступа: <http://kaskad-asu.com/download/> ;
- SCADA «КРУГ-2000» 4.2, Режим доступа: http://www.krug2000.ru/products/ppr/scada-2000/demo_download.html ;
- OpenSCADA 0.9, Режим доступа: <http://oscada.org/ru/glavnaja/zagruzit/> ;

– SCADA-система ЭНТЕК, Режим доступа: <https://home.smart-grid.ru/index.php?Knowledgebase/Article/View/130/33/SCADA-sistema-ENTEK.-Programmy-dlya-zagruzki>

3.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Базы данных зональной научной библиотеки УрФУ, режим доступа <http://lib.urfu.ru/>
2. Портал информационно-образовательных ресурсов, режим доступа <http://study.urfu.ru/>

3.5. Электронные образовательные ресурсы *не используются*

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для проведения процедуры государственной итоговой аттестации необходима аудитория, оснащенная презентационным оборудованием, аудиторными столами, стульями, щитами для развески графических материалов.