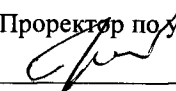


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


Тритенко А.Н.
«12» 12 2017г.

4.10. ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА) ВЫПУСКНИКОВ

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств

Программа академической магистратуры

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Факультет: Производственного менеджмента и инновационных технологий

Кафедра: Технологии машиностроения

Вологда
2017 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен (ГЭ), установленный Ученым советом университета, и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Содержание заданий государственного экзамена выпускника

№ задания	Содержание задания
1.	2.
1.	Основные философские проблемы науки и техники. Проблемы единства науки как феномена культуры. Философия и методология науки. Основные понятия науки и научной деятельности, научных исследований. Принципы научной деятельности. Природа научного познания, его типы и уровни. Формы научного знания, основные методы научного познания. Понятие о фундаментальных и прикладных исследованиях и разработках, теоретических и экспериментальных исследованиях. Основные этапы диссертационного исследования. Теоретические, практические и исторические исследования в психологии и педагогике высшей школы. Понятие интеллектуальной собственности. Правовые основы охраны объектов интеллектуальной собственности. Законодательство РФ в области защиты интеллектуальной собственности. Оценка стоимости объектов интеллектуальной собственности. Основные виды экономической деятельности. Формы собственности в Российской Федерации. Организационно-правовые нормы предприятий в Российской Федерации. Этапы и процедуры бизнес-проектирования. Показатели эффективности инвестиционного проекта. Планирование управления производством. Принципы, методы и организационная структура менеджмента. Технология разработки и принятия управленческих решений. Современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике. Физические основы процессов производства объектов машиностроительного производства. Физические основы процессов эксплуатации объектов машиностроительного производства.
2.	Методы моделирования и типы моделей. Методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов. Методы идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов. Математические модели процессов, явлений и объектов. Методы оптимизации процессов, явлений и объектов. Методы решения задач оптимизации. Испытания машин. Роль эксперимента при проведении научных исследований и создании новой техники. Методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний. Планирование эксперимента при оценке отклика. Методы и средства измерений, используемые при испытании машин. Методы обработки результатов испытаний. Технология принятия статистических решений. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Концепция CALS-технологий в системах информационной поддержки изделий на всех этапах их жизненного цикла. Структура и основные функции автоматизированных систем поддержки жизненного цикла изделий. Методы и средства хранения и защиты компьютерной информации. Состав, содержание и стадии работ по внедрению и развитию систем автоматизации. Принцип проектирования систем автоматизации и управления объектами в режиме реального времени с использованием процедурного объектно-ориентированного моделирования. Методические и функциональные основы построения проекта на разработку систем проектирования и управления на базе единых стандартов. Инвариантные методы моделирования процессов управления. Методы программно-аппаратной реализации проектных процедур. Объектно-ориентированный подход при проектировании приложений.
3.	Основные понятия интегрированной системы проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, её функции и структура. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления ими. Математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств. Программно-технические средства, используемые для построения интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств. SKADA системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования. Базы и банки информационных данных, их назначение и области

	применения. Функции, структура, элементы, методы построения и управления банков информационных данных. Методы построения и описания процессов в соответствии с теорией Демпинга. Модель обеспечения системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе. Технологии управления передачей данных, документов и задач между участниками проекта в автоматизированных системах управления проектами. Средства и алгоритмы инструментов управления качеством. Структура компьютерной системы менеджмента качества, её элементы. Методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий. Роль и место информационного обеспечения системы менеджмента качества в едином информационном пространстве предприятия. Этапы создания информационного обеспечения системы менеджмента качества. Тенденции и предпосылки развития системы менеджмента качества. Распределенные компьютерно-управляющие системы, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия. Основные понятия искусственного интеллекта, информационные модели знаний. Фреймворки модели, модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных. Методы представления знаний в базах данных информационных систем, инженерии знаний. Оптологические системы описания и управления производственными данными и знаниями. Классификация, структура, инструментальные средства проектирования, разработки и отладки оптологических систем. Этапы разработки оптологических систем. Эксплуатационная модель экземпляра продукции. Интегрированная логистическая поддержка продукции, её цели и задачи, структура и нормативные документы. Методы логистического анализа на этапах жизненного цикла продукции и услуг.
4.	Автоматизация логистического анализа на этапах жизненного цикла продукции и услуг. Методы определения регламента технического обслуживания и ремонта изделия, надежности и ремонтпригодности изделия. Комплексная система материально-технического обеспечения изделия. Автоматизированные системы управления эксплуатацией изделия. Электронная документация в системах интегрированной логистической поддержки, реализация интегрированной логистической поддержки на основе автоматизированных систем управления проектами. Единое информационное пространство виртуальных предприятий, виды обеспечения и программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления. Информационно-функциональная интеграция автоматизированных систем различного назначения. Инструментальные средства проектирования, стандарты и языки представления информационных моделей продукции. Методы и средства информационного моделирования продукции. Теория и средства реализации многоагентных систем. Основы взаимодействия компонентов программного обеспечения систем виртуального предприятия.
5.	Методология автоматизированной конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства и средства для её осуществления. Основные функции, состав и структура автоматизированной системы конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства. Подсистемы управления, информационного обеспечения, унификационного анализа, автоматизированной системы конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства. Методы автоматизированного проектирования машиностроительных конструкций и технологических процессов, используемые в автоматизированной системе конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства. Принципы системного подхода к автоматизированному проектированию, стадии автоматизированного проектирования. Модели и их параметры в системах автоматизированного проектирования. Компоненты систем автоматизированного проектирования. Принципы имитационного моделирования в системах автоматизированного проектирования. Типы геометрических моделей, используемые в системах автоматизированного проектирования, и методы построения. Задачи оптимизации в системах автоматизированного проектирования. Методы, используемые в автоматизированных системах инженерного анализа машиностроительных изделий. Задачи, решаемые в системах инженерного анализа машиностроительных изделий. Системы автоматизированного проектирования машиностроительных изделий, используемые в машиностроении. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

Рекомендации по подготовке к государственному экзамену

При подготовке к ГЭ обучающийся самостоятельно готовит ответы на вопросы в соответствии с п. 2.1 настоящей Программы.

Рекомендуется применить конспекты лекций, изучить материал по тем печатным и/или электронным изданиям основной учебной литературы, перечень которых представлен в п. 4 Программы.

Наиболее качественной формой подготовки к ГЭ является самостоятельное написание полных ответов на все вопросы в соответствии с п. 2.1. Уточнения и дополнения отдельных аспектов осуществляется путем изучения дополнительной литературы, либо преподавателем во время предэкзаменационных консультаций.

ГЭ проводится в устной форме, запрещается пользоваться мобильными средствами связи и иными электронными устройствами.

Выпускники допускаются в аудиторию, отведенную для ГЭ, по одному.

Выпускник должен представиться членам ГЭК и, взяв экзаменационный билет, четко назвать его номер, ознакомиться с вопросами. В случае необходимости уточнить содержание вопросов у членов ГЭК.

При сдаче устного экзамена на подготовку выпускнику выделяется не более 60 минут, время ответа (опроса) на вопросы экзаменационного билета и ответов на вопросы членов ГЭК составляет не более 30 минут.

При ответе выпускник должен продемонстрировать знания программного материала, практические навыки работы с освоенным материалом, выполнить все предусмотренные программой задания, при наличии дополнительных вопросов у членов ГЭК, дать полные и правильные ответы.

2.2. Матрица соотнесения содержания задания государственного экзамена выпускника и совокупного ожидаемого результата образования

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание государственного экзамена				
		Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4	Задание №5
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ					
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	+	+	+	+	+
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	+	+	+	+	+
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	+	+	+	+	+
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ					
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	+	+			+
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	+	+	+	+	+
ОПК-3	способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием	+		+	+	
ОПК-4	способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	+		+	+	
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ					
ПК-1	способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством			+	+	+
ПК-2	способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения			+	+	+
ПК-3	способностью составлять описание принципов действия и конструкции устройств,			+	+	

	проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы					
ПК-4	способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски			+	+	+
ПК-5	способностью разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования			+	+	
ПК-6	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения				+	
ПК-7	способностью обеспечивать: необходимую жизнестойкость средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию рациональных способов утилизации отходов производства				+	
ПК-8	способностью: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению		+	+	+	
ПК-9	способностью обеспечивать надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции, выбирать системы экологической безопасности производства				+	
ПК-10	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее			+	+	+

	качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты					
ПК-11	способностью осуществлять контроль за испытанием готовой продукции, средствами и системами автоматизации и управления, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных методов автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку			+	+	+
ПК-12	способностью организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции, действующих технологий их элементов и технических средств автоматизированных производств и по разработке проектов стандартов и сертификатов, анализировать и адаптировать научно-техническую документацию к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации и унификации				+	
ПК-13	способностью организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемой продукции и объектов, внедрению техники и технологий, по адаптации современных версий систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, по поддержке единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции			+	+	+
ПК-14	способностью организовывать проведение маркетинга и подготовку бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции, технологических процессов, разработку планов и программ инновационной деятельности на предприятии в управлении программами освоения новой продукции и технологий			+	+	+
ПК-15	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов		+	+		
ПК-16	способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления		+	+		
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований		+	+	+	

ПК-18	способностью осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту		+			+
ПК-19	способностью участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения отечественной и зарубежной научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов научных исследований				+	
ПК-20	способностью осуществлять постановку и модернизацию отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления, а также способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся	+	+			
ПК-21	способностью применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения		+			
ПК-22	способностью организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем				+	
ПК-23	способностью проводить работу по повышению научно-технических знаний и тренингу сотрудников подразделений в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством			+	+	

2.3. Содержание заданий ВКР выпускника

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
1.	Сбор и формирование исходных данных ВКР	Постановка цели и формирование задач ВКР. Оценка и анализ возможных источников получения исходных данных. Сбор необходимых исходных данных по теме ВКР на предприятиях машиностроительного комплекса и/или в научно-исследовательских и образовательных организациях соответствующего профиля. Обзор известных решений, методов и методик выполнения поставленной цели. Патентный поиск.
2.	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Комплексное решение базового, установленного федеральным государственным стандартом, набора проектных задач в зависимости от темы ВКР, обеспечивающих один из видов деятельности студента-выпускника по ФГОС: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую, научно-педагогическую или сервисно-эксплуатационную деятельность. Применение знаний и навыков автоматизированной конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства, организации и управления машиностроительного производства, проведения научно-исследовательских и научно-педагогических работ, эксплуатации и обслуживания объектов машиностроения. В зависимости от темы ВКР: - автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка производства изделия машиностроения (машины, станка, устройства, автоматической, механизированной линии механической обработки или сборки машиностроительных изделий); - автоматизированная разработка или модернизация конструкций машиностроительных изделий (оборудования, оснастки, приспособлений, инструментов); - исследование и разработка методов и автоматизированных систем автоматизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства; - автоматизированная разработка (модернизация) технологических процессов изготовления машиностроительных изделий.
3.	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Углубленное решение актуальной задачи машиностроительного производства на современном уровне знаний с применением передовых методов и систем автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства, материалов и технологий, в том числе с элементами НИР. Применение современных автоматизированных методов и систем имитационного компьютерного моделирования, автоматизированного проектирования машиностроительных конструкций и технологических процессов их изготовления, инженерного анализа полученных технических решений, постановки и проведения экспериментов по заданной методике. В зависимости от темы ВКР: - исследование и разработка методов и средств автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства изделий машиностроения с использованием современных средств автоматизированного проектирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций и технологических процессов, автоматизированных систем управления жизненным циклом изделий; - обоснование разработанных технических решений, разработка предложений по улучшению технико-экономических показателей предлагаемых конструкторских и технологических решений с применением инновационных подходов; - разработка прогрессивных технологических процессов, изучение возможности применения инновационного оборудования и материалов;

		-- имитационное моделирование производственных процессов, анализ теоретических и/или экспериментальных данных с использованием современных технических и программных средств вычислительной техники, разработка мероприятий по повышению эффективности производства. -исследование технических, технологических и экономических характеристик элементов машиностроительного производства: оборудования, технологической оснастки, металлообрабатывающего инструмента, материалов, покрытий и др; – разработка рациональных методов модернизации действующего производства, изучение возможности применения инновационных методов производства, технологического оборудования, изделий и материалов.
4*.	Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды (ООС)	Оценка воздействия проектных конструкторско-технологических решений на окружающую среду; проектирование мероприятий по защите окружающей среды. Применение основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, а также защиты окружающей среды от вредного воздействия машиностроительного производства: шума, загрязнения сточных вод, почв и грунтов, атмосферы.
5*.	Обеспечение безопасности жизнедеятельности (БЖД) и охраны труда (ОТ)	Анализ условий труда и производства работ при проектировании и эксплуатации объектов машиностроительного производства. Решение задач безопасных условий производства работ, эксплуатации технологического оборудования. Обеспечение соблюдения и контроля соблюдения правил ОТ и БЖД.
6*.	Экономическая оценка проектного/ технологического/ эксплуатационного решения	Определение сметной стоимости разработанных проектных решений ВКР. Проведение технико-экономического обоснования проектных и технологических решений по теме ВКР. Оценка экономической эффективности новых проектных решений ВКР.
7.	Выполнение графической части / презентации ВКР	Отображение разделов ВКР в наглядном и графически верном, полном и логичном виде в соответствии с нормативными требованиями оформления графической части для представления ВКР. Применение знаний и навыков составления конструкторской документации, владения графическими программными пакетами, умения составлять техническую документацию по утвержденным нормам.
8.	Подготовка аннотации ВКР	Краткое описание состава и основных достижений ВКР с отражением сути, в том числе возможно на иностранном языке. Подготовка текста с логически верным, аргументированным, и ясным построением письменной речи на родном и/или иностранном языке. Обобщение и анализ собственных проектных решений.
9.	Подготовка доклада для защиты ВКР	Составление лаконичного, грамматически правильного, инженерно верного, полного доклада о составе и проектных решениях ВКР (возможно на иностранном языке), с демонстрацией культуры мышления, навыков устной презентации, способности составлять отчеты по выполненной работе, анализировать и защищать принятые технические решения.
10.	Защита ВКР	Устное представление ВКР (возможно на иностранном языке), с проявлением знаний умений и навыков работы в области технических решений, готовности применения теоретических знаний на практике, знаний научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

* - разделы 4;5;6 не являются обязательными.

2.4. Матрица соотнесения содержания задания ВКР выпускника с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Сбор и формирование исходных данных ВКР	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Обеспечение экологической безопасности и ООС	Обеспечение БЖД и ОТ	Экономическая оценка проектного/технологического/эксплуатационного решения	Выполнение графической части/презентации ВКР	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ										
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	+	+	+			+			+	+
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		+	+	+	+					+
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		+	+						+	+
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ										
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности		+	+				+	+	+	+
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+	+						+	+
ОПК-3	способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием	+		+						+	+
ОПК-4	способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством		+	+							+
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ										
ПК-1	способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами,		+	+						+	+

	жизненным циклом продукции и ее качеством										
ПК-2	способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения			+	+	+	+				+
ПК-3	способностью составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы			+			+			+	+
ПК-4	способностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски			+			+			+	+
ПК-5	способностью разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования			+						+	+
ПК-6	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения			+						+	+
ПК-7	способностью обеспечивать: необходимую живучесть средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию рациональных способов утилизации отходов производства			+						+	+
ПК-8	способностью: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и		+	+						+	+

	средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению									
ПК-9	способностью обеспечивать надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции, выбирать системы экологической безопасности производства			+	+	+			+	+
ПК-10	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации с учетом требований надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты			+					+	+
ПК-11	способностью осуществлять контроль за испытанием готовой продукции, средствами и системами автоматизации и управления, поступающими на предприятие материальными ресурсами, внедрением современных методов автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия, выполнять их стоимостную оценку			+					+	+
ПК-12	способностью организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемой продукции, действующих технологий их элементов и технических средств автоматизированных производств и по разработке проектов стандартов и сертификатов, анализировать и адаптировать научно-техническую документацию к прогнозируемому усовершенствованию, модернизации и унификации			+			+		+	+
ПК-13	способностью организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемой продукции и объектов, внедрению техники и технологий, по адаптации современных версий систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, по поддержке единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции			+			+		+	+
ПК-14	способностью организовывать проведение маркетинга и подготовку бизнес-плана выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции, технологических процессов, разработку планов и программ инновационной деятельности на предприятии в управлении программами освоения новой продукции и технологий			+	+	+			+	+
ПК-15	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством,		+	+					+	+

	жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов										
ПК-16	способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления			+						+	+
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований			+						+	+
ПК-18	способностью осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту			+						+	+
ПК-19	способностью участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения отечественной и зарубежной научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов научных исследований			+						+	+
ПК-20	способностью осуществлять постановку и модернизацию отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления, а также способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся			+						+	+
ПК-21	способностью применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения			+						+	+
ПК-22	способностью организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения, а также обеспечивать практическое применение современных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, технических средств и систем			+						+	+
ПК-23	способностью проводить работу по повышению научно-технических знаний и тренингу сотрудников подразделений в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством			+						+	+

3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ

К защите ВКР допускается студент, сдавший государственный экзамен. Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Учебно-методическое обеспечение – библиотечный фонд, укомплектованный печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы, официальными справочно-библиографическими и периодическими изданиями в соответствии рабочими программами дисциплин ОПОП.

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Обязательная литература	
1. Ивин, А. А. Философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов и соискателей / А. А. Ивин, И. П. Никитина. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 557 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276781	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 4-е изд. – Москва: Дашков и К ⁰ , 2013. - 243 с.	32
3. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Р. Г. Сафин, Н. Ф. Тимербаев, А. И. Иванов. – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
Дополнительная литература	
1. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров / А. Г. Схиртладзе. – Москва: Высшая школа, 2007. - 926, [1] с.: ил.	10
2. Черняк, В. З. История и философия техники: пособие для аспирантов / В. З. Черняк. – Москва: КНОРУС, 2006. - 572 с.	5
3. Управление инновациями: учебное пособие для вузов по направлению "Инноватика": в 3 кн. Кн. 1: Основы организации инновационных процессов/ под ред. Ю. В. Шленова. – Москва: Высшая школа, 2003. - 253 с.	13
4. Управление инновациями: учебное пособие для вузов по направлению "Инноватика": в 3 кн. Кн. 2: Управление финансами в инновационных процессах / под ред. Ю. В. Шленова. – Москва: Высшая школа, 2003. - 295 с.	13
5. Управление инновациями: учебное пособие для вузов по направлению "Инноватика": в 3 кн. Кн. 3: Базовые компоненты управления инновационными процессами/ под ред. Ю. В. Шленова. – Москва: Высшая школа, 2003. - 240 с.	13

6. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник/ [С. А. Зайцев, Д. Д. Грибанов, А. Н. Толстов, Р. В. Меркулов]. – Москва: Academia, 2005. – 462, [1] с.	9
7. Сергушичева, А. П. Жизненный цикл программного продукта: учебное пособие/ А. П. Сергушичева. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 135, [1] с. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sergushicheva/book7/2010_sergushicheva_ji_zn_cikl.pdf	26 ЭБ ВоГУ
Учебно-методическая литература	
1. Демченко, З.А. Методология научно-исследовательской деятельности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ З.А. Демченко, В.Д. Лебедев, Д.Г. Мясичев. – Архангельск: САФУ, 2015. – 84 с.: ил. – Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436330	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. Методические рекомендации по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых проектов/работ для студентов очной, очно - заочной (вечерней) и заочной форм обучения. Вып. 4 / сост.: А. Н. Тритенко, О. В. Сафонова, Н. В. Дурягина. – Вологда: ВоГУ, 2016. – 103 с. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sto/2016_metod_rec_4.pdf	5 ЭБ ВоГУ

Ответственный за библиографию _____  И. Н. Сальникова

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств и направленности (профиля) – Автоматизация конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения ГИА - это методические материалы, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/ несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОПОП по направлению подготовки, требованиям соответствующего ФГОС ВО.

5.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП.

Перечень и описание компетенций ОК-1,2,3, ОПК-1,2,3,4, ПК-1-23 как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения, отражены в пп. 2.2 и 2.4 программы.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-1,2,3, ОПК-1,2,3,4, ПК-1-23 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования осуществляется по итогам проведения государственного экзамена и защиты ВКР.

По результатам государственного экзамена заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую для каждого выпускника члены ГЭК вносят оценки ответов на задание (задания) по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок ответов на каждое задание и в целом за экзамен;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую для выпускников секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки и в целом за экзамен.

Оценка ВКР, определяемая ГЭК, состоит из четырех компонентов:

- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника членами ГЭК;
- оценка защиты/выступления выпускника членами ГЭК;

- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника руководителем;
- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника рецензентом.

После завершения защит ВКР заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую председатель и члены ГЭК вносят выставленные для каждого выпускника оценки за уровень ВКР и ее защиту по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит выставленные оценки руководителей и рецензентов за уровень ВКР и подготовки выпускников по шкале – 5, 4, 3 и 2, а также средние арифметические значения оценок председателя и членов ГЭК;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки.

Решение, принимаемое по результатам ГИА, основывается на соотнесении средних арифметических значений оценок уровня подготовки по шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», а также на соотнесении средних арифметических значений оценок уровня сформированности компетенций и требований ФГОС с использованием шкалы - «соответствует», «в основном соответствует» и «не соответствует».

Среднее арифметическое значение оценок за ответы на задания, балл	Оценка
$4,50 \leq \dots \leq 5$	отлично
$3,75 \leq \dots < 4,50$	хорошо
$3 \leq \dots < 3,75$	удовлетворительно
< 3	неудовлетворительно

Среднее арифметическое значение оценок уровня сформированности компетенций, балл	Степень соответствия требованиям ФГОС ВО
$4 \leq \dots \leq 5$	соответствует
$3 \leq \dots < 4$	в основном соответствует
< 3	не соответствует

Результаты ГИА в форме государственного экзамена оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к результатам государственного экзамена:

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	ОПОП освоена, и выпускник демонстрирует полностью, без пробелов системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой задания выполнены безупречно. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны полные правильные ответы (при наличии).
«Хорошо»	ОПОП в целом освоена, и выпускник демонстрирует системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. При выполнении предусмотренных программой заданий допущены небольшие неточности и несущественные ошибки. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны правильные ответы (при наличии).
«Удовлетворительно»	ОПОП освоена большей частью при наличии пробелов, не имеющих существенного значения. Выпускник демонстрирует знание программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений. Часть, предусмотренных программой заданий выполнена с грубыми ошибками, или решение начато верно, но не доведено до конца. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны в основном правильные ответы (при наличии).

«Неудовлетворительно»	ОПОП освоена частично, с пробелами, и выпускник демонстрирует отдельные знания программного материала. Предусмотренные программой задания не выполнены; даны неправильные ответы или ответы с грубыми ошибками на дополнительные вопросы членов ГЭК (при наличии).
-----------------------	--

Результаты ГИА в форме выполнения и защиты ВКР оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к ВКР при подготовке магистров:

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует полностью, без пробелов: углубленный подход к решению задач путем синтеза научных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач научного, технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен лаконично, грамматически правильно, в полной мере отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует в целом без пробелов при наличии отдельных неточностей и несущественных ошибок: углубленный подход к решению задач путем синтеза научных знаний, в том числе инновационных и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач научного, технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен в основном лаконично, грамматически правильно, отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует большей частью при наличии пробелов, не имеющих существенного характера, и отдельных ошибок: решение задач путем синтеза научных знаний, в том числе инновационных и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач научного, технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание

	содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен большей частью грамматически правильно, в целом отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной речи, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к минимуму.
«Неудовлетворительно»	Выпускник демонстрирует способность решения отдельных задач путем синтеза научных знаний; допускает грубые ошибки; у обучающегося сформированы отдельные навыки анализа и оценки профессиональной информации, самостоятельного использования современных компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности; частично проявляются знания содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Защита ВКР оценена числом баллов, ниже порогового уровня.

5.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП.

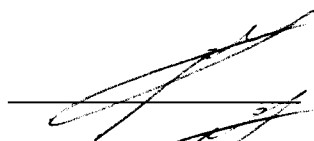
Контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП отражены в пп. 2.1 и 2.3 программы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП.

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих освоение компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

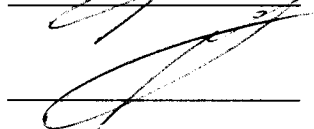
Автор (ы)

к.т.н., доцент



А.С. Степанов

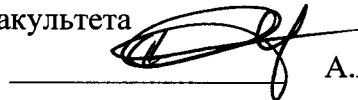
Зав. кафедрой ТМС



А.С. Степанов

Документ одобрен на заседании методического совета факультета производственного менеджмента и инновационных технологий от 19.10. 2017 года, протокол № 2.

Председатель методического совета факультета



А.А. Фролов

Председатель студенческого комитета по содействию повышения качества образования ВоГУ



Е.Л. Москова

Представители работодателей и их объединений (в т.ч. выпускники)

Заместитель генерального директора ЗАО «Мезон»



В.Н. Реутов