

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Г. Локтионова
_____ 2017 г.

**Методические указания к подготовке и проведению
государственной итоговой аттестации студентов
направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»**

Курск 2017

УДК 681.323

Составители Е.Н. Политов, С.Ф. Яцун

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *В.Я. Мищенко*

Методические указания к подготовке и проведению государственной итоговой аттестации студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.Н. Политов, С.Ф. Яцун. Курск, 2017. 31 с.

Предназначены для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения, а также преподавателей выпускающей кафедры в качестве методического руководства для подготовки и проведения государственной итоговой аттестации.

Содержат общие положения и правила проведения ГИА, основные требования к уровню освоения образовательной программы, объему и содержанию выпускной квалификационной работы.

Методические рекомендации соответствуют требованиям программы, утверждённой учебно-методическим объединением (УМО).

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать _____ . Формат 60x84 1/16.
Усл.печ.л. _____. Уч.-изд.л. _____. Тираж 30 экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Требования к ВКР и порядку их выполнения	6
2.1 Требования к тематике ВКР	6
2.2 Требования к структуре ВКР	8
2.3 Требования к объему и содержанию ВКР	9
2.4 Требования к оформлению ВКР	10
2.5 Требования к отзыву и рецензии	11
2.6 Требования к процедуре проведения защиты ВКР	11
3. Фонд оценочных средств для проведения ГИА (защиты ВКР)	12
3.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	12
3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания	16
3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы	20
3.4 Тематика выпускных квалификационных работ	22
3.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	24
Приложение 1. Образец титульного листа выпускной квалификационной работы	27
Приложение 2. Образец задания на выпускную квалификационную работу	28
Приложение 3. Образец отзыва на выпускную квалификационную работу	29
Приложение 4. Форма рецензии на выпускную квалификационную работу	31

1. Общие положения

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1491 и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.12.2013 г. №1367, освоение образовательных программ высшего образования завершается обязательной государственной итоговой аттестацией выпускников.

Она проводится в соответствии с:

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки от 29 июня 2015 г. №636;
- Положением П 02.-032-2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
- Программой государственной итоговой аттестации по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установить уровень сформированности у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО;

- определить готовность обучающихся к выполнению установленных образовательной программой видов профессиональной деятельности и решению соответствующих им профессиональных задач;
- установить соответствие обучающихся присваиваемой квалификации.

По образовательной программе Мехатроника и робототехника государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

2 Требования к ВКР и порядку их выполнения

2.1 Требования к тематике ВКР

Тема выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, представлять практический интерес, соответствовать направлению подготовки (специальности) и научным интересам выпускающей кафедры механики, мехатроники и робототехники. При формировании перечня тем ВКР кафедра учитывает возможность доступа студентов к необходимым для выполнения ВКР источникам информации и банкам данных.

Тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается кафедрой механики, мехатроники и робототехники в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности и профессиональными задачами, определенными для них ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника:

научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем;
- составление отчетов и рефератов;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем;
- проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, полученных результатов исследований и разработок;
- разработка математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей, проведение их исследования с помощью математического моделирования, с применением как, так и универсальных программных средств, с целью обоснования принятых теоретических и конструктивных решений;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов

на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

- участие в составе коллектива исполнителей в проведении теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем;
- подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок

проектно-конструкторская деятельность:

- подготовка технико-экономического обоснования проектов новых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием;
- разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования систем, конструирования механических и мехатронных модулей, управления и обработки информации;
- анализ технологической части проекта с обоснованием его технологической реализуемости;
- оценка разрабатываемого проекта мехатронной или робототехнической системы по его экономической эффективности и необходимому метрологическому обеспечению;
- обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации разрабатываемой системы;
- проведение предварительных испытаний составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам

эксплуатационная деятельность:

- планирование испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и эксперимен-

тальных макетах, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

- оценка экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем;
- оценка потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, обоснование мер по предотвращению таких опасностей

Обучающийся вправе предложить свою тему с письменным обоснованием целесообразности ее разработки.

Тематика ВКР студентов целевого набора согласовывается с руководителем (или назначенным им лицом) предприятия-заказчика.

2.2 Требования к структуре ВКР

В структуру ВКР входят следующие разделы:

1. Введение
2. Глава 1. Обзор современного состояния области исследований
3. Глава 2. Научно-исследовательский раздел
4. Глава 3. Расчетно-конструкторский раздел
5. Глава 4. Система автоматического управления мехатронной системой
6. Глава 5. Производство и применение мехатронной системы
7. Заключение
8. Список литературы
9. Приложения

Студентам следует обратить внимание на необходимость отражения в пояснительной записке всех перечисленных разделов, соблюдения формулировок названий разделов т.п. Разделы 1-5, однако, могут быть озаглавлены иначе (в соответствии с указаниями руководителя и консультантов).

Содержание научно-исследовательского раздела определяется руководителем ВКР в индивидуальном порядке.

2.3 Требования к объему и содержанию ВКР

Объем выпускной квалификационной работы - 75-90 страниц компьютерного текста.

Основные требования к содержанию ВКР:

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель, задачи, объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, анализируется степень разработанности исследуемой проблемы в научной литературе.

Основная часть состоит из 4-5 глав.

В первой главе проводится аналитический обзор современного состояния вопроса в области исследований, приводится классификация мехатронных и робототехнических систем в данной области; определяются цели и конкретные задачи ВКР и приводится технико-экономическое обоснование проекта. Объем первой главы: 15-20 страниц.

Во 2-й главе описывается расчетная схема и математическая модель разрабатываемого робота или мехатронной системы, приводятся основные результаты моделирования и даются рекомендации к выбору ключевых параметров конструкции и системы автоматического управления. В большинстве случаев результаты научных исследований должны быть опубликованы и (или) апробированы на различных научных конференциях и семинарах, что должно быть отражено в тексте ВКР. Объем второй главы: 15-20 страниц.

В 3-й главе описывается конструкция разработанного объекта, приводятся необходимые расчеты приводов механизмов и основных элементов конструкции, а также общий вид всего устройства и его отдельных частей. Объем первой главы: 20-25 страниц.

Четвертая глава посвящена разработке системы автоматического управления приводами робота (мехатронной системы), выбору контроллеров, драйверов, датчиков и остальной элементной базы, описания алгоритмов управляющей программы в различных режимах и т.д. Объем четвертой главы: 15-20 страниц.

Пятая глава представляет собой описание технологии изготовления отдельных модулей и всей спроектированной мехатронной системы, порядок её монтажа и наладки, основные правила эксплуата-

ции. Здесь же даются рекомендации к практическому применению разработанного объекта.

Объем пятой главы: 15-20 страниц.

Заключение содержит конкретные выводы, которые соотносятся с целью и задачами, поставленными во введении, а также включает предложения и рекомендации по использованию полученных результатов в производственной деятельности.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР.

В *Приложениях* размещаются (при наличии): спецификации, листинги программ, копии документов, подтверждающих апробацию работы или публикаций и др.

Подробно требования к содержанию ВКР и порядку их выполнения изложены в методических рекомендациях, разработанных кафедрой механики, мехатроники и робототехники.

2.4 Требования к оформлению ВКР

Выпускная квалификационная работа должна быть напечатана и иметь жесткий переплет.

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом университета СТУ 04.02.030-2015 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению» методическими рекомендациями, разработанными кафедрой механики, мехатроники и робототехники

2.5 Требования к отзыву и рецензии

После завершения работы над ВКР обучающийся представляет ее руководителю ВКР, который дает отзыв на эту работу. В отзыве руководителя ВКР содержится краткая характеристика и оценка работы студента, делается вывод о готовности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности. Форма отзыва руководителя ВКР приведена в приложении.

В рецензии должен быть дан квалифицированный анализ содержания и основных положений работы, оценка актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к её раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения пользоваться современными

ми методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости. Наряду с положительными сторонами работы отмечаются недостатки. Замечания должны носить конкретный характер с указанием номера соответствующей страницы ВКР. Форма рецензии приведена в приложении.

Рецензия на ВКР по программе бакалавриата не является обязательной.

2.6 Требования к процедуре проведения защиты ВКР

Защита ВКР происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Порядок проведения защиты ВКР установлен в положении П 02.032-2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

3. Фонд оценочных средств для проведения ГИА (защиты ВКР)

3.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Таблица 1 – перечень формируемых компетенций

Код	Содержание компетенции
Общекультурные компетенции	
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способностью в самоорганизации и самообразованию
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
Общепрофессиональные компетенции:	
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-	владением физико-математическим аппаратом, необходимым

2	для описания мехатронных и робототехнических систем
ОПК-3	владением современными информационными технологиями, готовностью применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
ОПК-4	готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ОПК-5	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-6	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции	
<i>научно-исследовательская деятельность:</i>	
ПК-1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники
ПК-2	способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-3	способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
ПК-4	способностью осуществлять анализ научно-технической ин-

	формации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
ПК-5	способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ПК-6	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
ПК-7	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок
ПК-8	способностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-9	способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
<i>проектно-конструкторская деятельность:</i>	
ПК-10	готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-11	способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
ПК-12	способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

ПК-13	Готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний
эксплуатационная деятельность:	
ПК-14	способностью планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований
ПК-15	способностью проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем
ПК-16	способностью оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, и обосновывать меры по их предотвращению

3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Таблица 2 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
ОК – 1-9	Культура мышления	Не способен осуществить без помощи преподавателя операции сравнения, абстракции, обобщения, конкретизации	Владеет операциями сравнения, абстракции, обобщения, конкретизации, анализа, синтеза, но допускает	В целом успешно осуществляет мыслительные операции, но имеются отдельные логические	Демонстрирует способность к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей.

		ции, анализа, синтеза.	логические ошибки.	ошибки.	
	Культура речи	Не способен в монологической речи сформулировать простейшие суждения, выводы, оценки. Не владеет функциональными стилями речи.	Излагает в устной и письменной форме свои суждения, выводы, оценки, но допускает грубые речевые ошибки. В целом владеет функциональными стилями речи.	Грамотно и логично излагает в устной и письменной форме свои суждения, выводы, оценки. Допускает незначительные речевые ошибки. Использует функциональные стили речи по назначению.	Демонстрирует способность в устной и письменной форме полно, логично и аргументированно сообщать свои суждения, выводы, оценки. Не допускает речевых ошибок. Свободно владеет функциональными стилями речи и правильно выбирает их в зависимости от речевой ситуации.
	Культура коммуникации	Не имеет представления о профессиональной этике. Не готов к взаимодействию с профессиональным и научным сообществом.	В целом владеет этическими нормами, в т.ч. нормами профессиональной этики. Готов к межличностному взаимодействию в общественной жизни и профессиона-	Применяет этические нормы в собственной деятельности, следует требованиям профессиональной этики. Грамотно осуществляет межличностное взаимодействие	Безукоризненно соблюдает этические нормы и выполняет требования профессиональной этики. Готов к эффективному межличностному взаимодействию

			<p>нальной деятельности. Испытывает затруднения во взаимодействии по тематике своей области компетенции с профессиональным и научным сообществом. Готов к профессиональной деятельности под руководством.</p>	<p>в общественной жизни и профессиональной деятельности. Корректно общается по тематике своей области с профессиональным и научным сообществом. Готов к профессиональной деятельности под руководством с проявлением самостоятельности при решении хорошо известных задач или аналогичных им.</p>	<p>в общественной жизни и профессиональной деятельности. Активен в общении по тематике своей области компетенции с профессиональным и научным сообществом. Готов к сотрудничеству, планированию собственной деятельности и индивидуальной ответственности за её результаты.</p>
Культура самоорганизации и самообразования	<p>Не способен организовать свою учебную и профессиональную деятельность без помощи руководителя. Не занимается самообразованием.</p>	<p>Организует свою деятельность, в т.ч. профессиональную, в соответствии с основными правилами самоорганизации. В целом владеет методикой самообразования.</p>	<p>Способен к самоорганизации и самообразованию.</p>	<p>Успешно применяет в своей деятельности, в т.ч. профессиональной, навыки самоорганизации и самообразования.</p>	
Информаци-	Не способен	Способен	Эффективно	Самостоя-	

	онная культура	найти учебную и профессиональную информацию на заданную тему в традиционных источниках и сети «Интернет».	осуществлять сбор значимых данных в рамках своей профессиональной области в традиционных источниках информации, неуверенный пользователь ПК и Интернет-ресурсов.	работает с источниками информации, в т.ч. электронными, владеет ПК. Испытывает затруднения в поиске информации в ситуации неполноты или ограниченности доступа к источникам информации.	тельно находит и работает со всеми современными источниками информации, базами данных, уверенный пользователь ПК, владеет ИТ-технологиями и профессиональными программными продуктами.
	Правовая культура	Не владеет элементарными навыками работы с нормативными документами.	Пересказывает отдельные положения рекомендованных преподавателями нормативных документов, регулирующих профессиональную деятельность.	Пересказывает и комментирует положения нормативных документов, регулирующих профессиональную деятельность.	Самостоятельно находит необходимые нормативные документы, резюмирует, анализирует и интерпретирует их положения.
ОПК-1-6	Профессиональное мышление	Демонстрирует отсутствие основ профессионального мышления.	Сформированы основы профессионального мышления.	Демонстрирует сформированное профессиональное мышление.	Обладает гибким и оперативным профессиональным мышлением.

<p>Научно-исследовательская деятельность: ПК-1-9</p>	<p>Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Не способен решать простейшие научно-исследовательские задачи даже при условии консультаций и под руководством специалиста.</p>	<p>Способен решать конкретные научно-исследовательские задачи, но требует руководства.</p>	<p>Способен самостоятельно решать конкретные научно-исследовательские задачи.</p>	<p>Самостоятельно ставит актуальные научно-исследовательские задачи, находит наиболее эффективные пути их решения.</p>
<p>проектно-конструкторская деятельность ПК-10-13</p>	<p>Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной проектно-конструкторской деятельности</p>	<p>Не способен решать простейшие проектно-конструкторские задачи даже при условии консультаций и под руководством специалиста.</p>	<p>Способен решать конкретные проектно-конструкторские задачи, но требует руководства.</p>	<p>Способен самостоятельно решать конкретные проектно-конструкторские задачи.</p>	<p>Самостоятельно ставит актуальные проектно-конструкторские задачи, находит наиболее эффективные пути их решения.</p>
<p>эксплуатационная деятельность ПК-14-16</p>	<p>Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной эксплуатационной деятельности</p>	<p>Не способен решать простейшие эксплуатационные задачи даже при условии консультаций и под руководством специалиста.</p>	<p>Способен решать конкретные эксплуатационные задачи, но требует руководства.</p>	<p>Способен самостоятельно решать конкретные эксплуатационные задачи.</p>	<p>Самостоятельно ставит актуальные эксплуатационные задачи, находит наиболее эффективные пути их решения.</p>

**3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы,
необходимые для оценки результатов освоения
образовательной программы**

Таблица 3 – Показатели и материалы для оценивания компетенций

Коды оцениваемых компетенций	Показатели оценивания компетенций	Используемые ГЭК контрольные задания или иные материалы
ОК -1-9.	Культура мышления	Полный текст ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
	Культура речи	Полный текст ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
	Культура коммуникации	Устный доклад на защите ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
	Культура самоорганизации и самообразования	Индивидуальное задание на выполнение ВКР. Полный текст ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК. Отзыв руководителя (в т.ч. о работе студента в период подготовки ВКР).
	Информационная культура	Раздел ВКР – список литературы. Использование профессиональных компьютерных программ при выполнении ВКР («Компас», «Autocad» и др.). Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.
ОПК-1-6.	Правовая культура	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе. Перечень официальных источников в списке литературы.
	Профессиональное мышление	Полный текст ВКР Устный доклад на защите ВКР Ответы на вопросы членов ГЭК

научно-исследовательская деятельность: ПК-1-9	Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Глава № 1 ВКР «Обзор» Глава № 2 «Научно-исследовательский раздел»
проектно-конструкторская деятельность ПК-10-13	Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной проектно-конструкторской деятельности	Глава № 3 ВКР «Расчетно-конструкторский раздел» Глава № 4 ВКР «система автоматического управления»
эксплуатационная деятельность ПК-14-16	Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной эксплуатационной деятельности	Глава № 5 ВКР «Производство и применение мехатронной системы»

3.4. Тематика выпускных квалификационных работ

Тематика заданий на выпускные квалификационные работы по программе магистратуры должна охватывать те отрасли промышленности, в которых широко используются мехатронные и автоматизированные системы, с учетом профиля магистерской программы «Мобильные роботы».

В каждом задании должен быть элемент новизны, разработка которого была бы полезна студенту и прививала бы ему навыки самостоятельной творческой работы. Выбор темы ВКР осуществляется студентом добровольно из списка тем, предлагаемых выпускающей кафедрой. Все задания должны носить индивидуальный характер, их выбор студенты могут связывать как со своими профессиональными интересами, так и с будущим местом работы.

Примеры тем ВКР представлены ниже:

1. Умная антропоморфная стопа экзоскелета нижних конечностей
2. Сервисный мобильный робот сферической формы
3. Мехатронный модуль поворотного привода механизма регулирования вектора тяги конвертоплана
4. Очувствленный схват манипулятора для кладки кирпича
5. Реабилитационное устройство кисти руки с нейроинтерфейсом
6. Трёхкоординатное бедро антропоморфной мехатронной системы удержания человека при ходьбе по неровной поверхности
7. Интеллектуальный трехпальцевый схват манипулятора робота-посудомойщика
8. Мобильный робот для сервисных работ на аэродроме
9. Мобильный робот с волновым двигателем для проведения разведывательно-спасательных операций
10. Мехатронное устройство для освещения подвижных объектов сцены
11. Система автоматического освещения жилого помещения
12. Бытовая кофе-машина с механизмом автоматической подачи стаканов
13. Подводный робот с управляемым вектором тяги
14. Мехатронный комплекс для реабилитации верхних конечностей человека
15. Колёсный прыгающий робот для разведывательных работ в условиях ЧС
16. Робот на вакуумных присосках для мытья окон
17. Мехатронный комплекс для реабилитации кисти и пальцев верхней конечности человека
18. Трёхроторный летающий робот для мониторинга движения на автомобильных трассах
19. Мехатронная система автоматического многоэтажного паркинга автомобилей
20. Мехатронный модуль экзоскелета нижних конечностей для реабилитации больных ExoLite
21. Автоматизированная система изготовления индивидуальных фиксирующих повязок для верхних конечностей человека
22. Робот-манипулятор для заправки автомобилей на АЗС
23. Робототехническое летающее транспортное средство с управля-

- емыми маховыми движениями крыльев
24. Летающий робототехнический аппарат с поворотными винтами
 25. Мехатронный модуль машущего крыла инсектоптера
 26. Мобильный робот для движения по проводам
 27. Мобильный сферический роботс внутренней подвижной массой

3.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

На государственной итоговой аттестации (защите ВКР) государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) оценивает результаты освоения образовательной программы (компетенции) и устанавливает уровень их сформированности персонально у каждого обучающегося.

В течение 0,5 часа защиты ВКР члены ГЭК оценивают владение обучающимся качествами, которые в виде показателей перечислены в п. 3.2 настоящей программы, и устанавливают по критериям и шкале, приведенным там же, уровень сформированности у обучающегося каждой указанной там группы компетенций. Окончательный вывод об уровне сформированности компетенций у обучающегося делается членами ГЭК в зависимости от уровня владения им большинством (более 50%) из указанных в п.3.2 групп компетенций.

Установленный членами ГЭК уровень сформированности компетенций является важнейшим критерием при определении итоговой оценки на государственной итоговой аттестации. При определении итоговой оценки члены ГЭК учитывают также и другие критерии.

Критерии итоговой оценки защиты ВКР

Оценка «отлично» предполагает:

- высокий уровень сформированности большинства компетенций,
- актуальность, самостоятельность и практическую значимость ВКР,
- оригинальность решений и новизну полученных результатов,
- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных,

- умение лаконично докладывать о проделанной работе, убедительно обосновывать свои суждения и выводы, аргументированно рассуждать, полно и глубоко отвечать на заданные вопросы,
- безукоризненное качество оформления ВКР,
- положительные отзыв и рецензия.

Оценка «хорошо» предполагает:

- продвинутый уровень сформированности большинства компетенций;
- актуальность, самостоятельность и социальную значимость ВКР,
- корректность решений и полученных результатов,
- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных,
- умение четко докладывать о проделанной работе, обосновывать свои суждения и выводы, рассуждать, отвечать на заданные вопросы,
- хорошее качество оформления ВКР,
- в целом положительные отзыв и рецензия, но имеющие отдельные замечания.

Оценка «удовлетворительно» предполагает:

- пороговый уровень сформированности большинства компетенций;
- традиционность темы, низкий уровень самостоятельности и практической значимости ВКР,
- недостаточность и/или спорность отдельных решений и/или результатов,
- использование незначительного количества информационных источников, в том числе электронных,
- допустимое качество оформления ВКР, но с имеющимися недочетами,
- неполнота доклада о проделанной работе, недостаточно обоснованные суждения и выводы, ошибки в построении рассуждения, поверхностные ответы на заданные вопросы,
- отзыв и рецензия с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент:

- недостаточный уровень сформированности большинства компетенций;
- не владеет содержанием работы, не может прокомментировать её элементарные положения,
- допускает грубые ошибки в рассуждении,
- неправильно отвечает или не отвечает на наводящие и дополнительные вопросы комиссии по содержанию ВКР,
- низкое качество оформления работы,
- отзыв и рецензия с серьезными замечаниями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Образец титульного листа выпускной квалификационной работы

Минобрнауки России
Юго–Западный государственный университет

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

15.03.06 – Мехатроника и робототехника
(код, наименование направления подготовки)

Робот-манипулятор для заправки автомобилей на АЗС
(название темы)

Автор работы _____ Р.О. Соловьев
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Группа МТ-31б

Руководитель работы _____ А.В. Иванов
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____ Е.С. Петров
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Работа допущена к защите:

Заведующий кафедрой _____ С.Ф. Яцун
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Образец задания на выпускную квалификационную работу

Минобрнауки России

Юго–Западный государственный университет

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ С.Ф. Яцун

(подпись, инициалы, фамилия)

«_____» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ ПО
ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

Студент Соловьев Р.О. шифр 06843 группа МТ-21б
(фамилия, инициалы)

1. Тема «Робот-манипулятор для заправки автомобилей на АЗС»

утверждена приказом по ЮЗГУ от «__» января 2016 г. № _____

2. Срок представления работы к защите 16 июня 2016 г.

3. Исходные данные:

Максимальное количество заправляемых автомобилей 4.

Масса манипулятора — 25 кг;

Скорость вращения манипулятора — $U = 4$ об/мин;

Высота подъема манипулятора $H = 1.5$ м.

4. Содержание работы (по разделам):

4.1. Введение

4.2. Обзор существующих конструкций

4.3. Расчетно-конструкторский раздел

4.4. Научно-исследовательский раздел

4.5. Система автоматического управления

4.6. Заключение

4.7. Список источников

5. Перечень графического материала (если предусмотрено заданием):

Общий вид (А1); Сборочный чертеж (А1)

Чертежи деталей (5 листов формата А3, А4)

Схема электрическая принципиальная (А1)

Руководитель работы _____

(подпись, дата)

А.В. Иванов

(инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____

(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Р.О. Соловьев

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Образец отзыва на выпускную квалификационную работу

Минобрнауки России
Юго–Западный государственный университет

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

ОТЗЫВ

руководителя о выпускной квалификационной работе по программе бакалавриата

студента **Соловьева Романа Олеговича**

группы МТ-21б

направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

на тему: **Робот-манипулятор для заправки автомобилей на АЗС**

1. Объём работы: количество страниц - 85. графическая часть 4 листа.
2. Цель и задачи исследования: разработка конструкции и системы автоматического управления робота-манипулятора для заправки автомобилей
3. Актуальность, теоретическая, практическая значимость темы исследования:
Актуальность темы и выполненных автором исследований обусловлена насущными потребностями человека в автоматизации технологических процессов, в части, процесса заправки автомобилей. Создание подобных автоматизированных систем позволяет облегчить труд человека, увеличить время отдыха водителей и повысить безопасность операции заправки автомобилей топливом.
4. Соответствие содержания работы заданию (полное или неполное): материалы, изложенные в выпускной квалификационной работе, в целом соответствуют теме и заданию.
5. Основные достоинства и недостатки работы:
Достоинствами работы являются: предложено оригинальное решение проблемы автоматизации заправочных операций, разработана работоспособная конструкция робота-манипулятора для заправки автомобилей.
Основные недостатки: в работе недостаточно внимания уделено решению прямой и обратной задачи кинематики и динамики манипулятора, плохо проработан вопрос стыковки схвата манипулятора с горловиной топливного бака.
6. Степень самостоятельности и способности к исследовательской работе (умение и навыки искать, обобщать, анализировать материал и делать выводы):

Автор работы сумел показать хорошие навыки и умения работы с различными компьютерными программами., способность анализировать и обобщать получаемые результаты и делать выводы.

7. Оценка деятельности студента в период выполнения работы (степень добросовестности, работоспособности, ответственности, аккуратности и др.):

В период выполнения ВКР студент проявил себя достаточно ответственным, работоспособным исполнителем, однако, график выполнения ВКР не всегда четко выполнялся.

8. Достоинства и недостатки оформления текстовой части, графического, демонстрационного, иллюстративного, компьютерного и информационного материала.

Соответствие оформления требованиям стандартов:

Текст представленной автором работы, в целом, соответствует требованиям стандартов.

9. Целесообразность и возможность внедрения результатов исследования:

Результаты исследований автора могут быть использованы для использования на АЗС в случае соответствующей доработки расчетно-конструкторской документации.

10 По результатам проверки ВКР на объем заимствования в системе «Антиплагиат» оригинальные блоки составляют 88%; неправомерные заимствования отсутствуют;

заимствованные блоки 12%, из которых правомерно заимствованы 2%.

Итоговая оценка оригинальности, с учётом правомерных заимствований, составляет 90%. Распечатка отчета о проверке прилагается.

11. Общее заключение и предлагаемая оценка работы

При комплексном анализе выполненных исследований и показанных результатов работа заслуживает удовлетворительной оценки.

Руководитель: Иванов Алексей Викторович, доцент каф. ММиР, к.т.н.

Дата «__» _____ 20__ г.

Подпись _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Форма рецензии на выпускную квалификационную работу

Минобрнауки России Юго–Западный государственный университет	
РЕЦЕНЗИЯ на выпускную квалификационную работу по программе специалитета, программе магистратуры (нужное подчеркнуть)	
студента _____,	(фамилия, имя, отчество)
обучающегося в группе _____	на _____ курсе направления (специальности)
(содержание рецензии)	
_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	
Выпускная квалификационная работа по программе специалитета, программе магистратуры (нужное подчеркнуть) может быть допущена к защите и заслуживает оценки _____	
(отлично, хорошо, удовлетворительно)	
Рецензент _____	(ученая степень, ученое звание, место работы, должность, фамилия, имя, отчество)
_____	(подпись, дата)