

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 18.12.2021 14:31:51  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

«04» 12 2017 г.

### Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль, специализация):

Сервисная робототехника

Форма обучения:

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс 20\_\_ г.

Программа ГИА составлена 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;
- 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 05.04.2017 г. № 301;
- 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».

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры механики, мехатроники и робототехники (протокол № 5 от «30» 11 2017г.).

Зав. кафедрой  
д.т.н., проф.



(ученая степень и ученое звание)

С.Ф. Яцун

Разработчик программы  
д.т.н., проф.



(ученая степень и ученое звание)

С.Ф. Яцун

Программа государственной итоговой аттестации актуализирована, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры МММР (протокол № 1 от «31» 08 2018г.).

Зав. кафедрой



(ученая степень и ученое звание)

Программа государственной итоговой аттестации актуализирована, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры МММР (протокол № 1 от «30» 08 2019г.).

Зав. кафедрой



## **1 Цель ГИА**

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

## **2 Задачи ГИА**

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.

## **3 Трудоемкость ГИА**

Трудоемкость ГИА по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника – 9 зачетных единиц.

## **4 Формы ГИА**

По ОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

## **5 Требования к ВКР и порядку их выполнения**

### ***5.1 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 базам 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 экспериментальных 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.

### ***5.2 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

### ***5.3 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 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 третьей 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 эксплуатации. 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.

#### ***5.4 Требования к оформлению ВКР***

Выпускная квалификационная работа должна быть напечатана и иметь жесткий переплет.

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом университета СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению» методическими рекомендациями, разработанными кафедрой механики, мехатроники и робототехники.

### ***5.5 Требования к отзыву***

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 положении П 02.032-2016.

### ***5.6 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».

## 6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА (защиты ВКР)

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

Код	Содержание компетенции
<b>Общекультурные компетенции:</b>	
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
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владением физико-математическим аппаратом, необходимым 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
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b><i>научно-исследовательская деятельность:</i></b>	
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 информации, 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
<b><i>проектно-конструкторская деятельность:</i></b>	

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
<b><i>эксплуатационная деятельность:</i></b>	
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

## 6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

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, анализа, синтеза.	Владеет операциями сравнения, абстракции, обобщения, конкретизации, анализа, синтеза, но допускает логические ошибки.	В целом успешно осуществляет мыслительные операции, но имеются отдельные логические 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.	
	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 профессиональной деятельности. Испытывает затруднения во взаимодействии по тематике своей области компетенции	Применяет этические нормы в собственной деятельности, следует требованиям профессиональной этики. Грамотно осуществляет межличностное взаимодействие в общественной жизни и профессиональной деятельности. Корректно общается по	

			с профессиональным и научным сообществом. Готов к профессиональной деятельности под руководством.	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.	
	Культура самоорганизации и самообразования	Не способен организовать свою учебную и профессиональную деятельность без помощи руководителя. Не занимается самообразованием.	Организует свою деятельность, в т.ч. профессиональную, в соответствии с основными правилами самоорганизации. В целом владеет методикой самообразования.	Способен к самоорганизации и самообразованию.	
	Информационная культура	Не способен найти учебную и профессиональную информацию на заданную тему в традиционных источниках и сети «Интернет».	Способен осуществлять сбор значимых данных в рамках своей профессиональной области в традиционных источниках информации, неуверенный пользователь ПК и Интернет-ресурсов.	Эффективно работает с источниками информации, в т.ч. электронными, владеет ПК. Испытывает затруднения в поиске информации в ситуации неполноты или ограниченности доступа к источникам информации.	
	Правовая культура	Не владеет элементарными навыками работы с нормативными документами.	Пересказывает отдельные положения рекомендованных преподавателями нормативных документов.	Пересказывает и комментирует положения нормативных документов, регулирующих профессиональную деятельность.	

			мативных документов, регулирующих профессиональную деятельность.		
ОПК-1-6	Профессиональное мышление	Демонстрирует отсутствие основ профессионального мышления.	Сформированы основы профессионального мышления.	Демонстрирует сформированное профессиональное мышление.	Обладает гибким и оперативным профессиональным мышлением.
Научно-исследовательская деятельность: ПК-1-9	Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Не способен решать простейшие научно-исследовательские задачи даже при условии консультаций и под руководством специалиста.	Способен решать конкретные научно-исследовательские задачи, но требует руководства.	Способен самостоятельно решать конкретные научно-исследовательские задачи.	Самостоятельно ставит актуальные научно-исследовательские задачи, находит наиболее эффективные пути их решения.
проектно-конструкторская деятельность ПК-10-13	Готовность применять знания, умения, навыки, личностные качества и опыт в самостоятельной проектно-конструкторской деятельности	Не способен решать простейшие проектно-конструкторские задачи даже при условии консультаций и под руководством специалиста.	Способен решать конкретные проектно-конструкторские задачи, но требует руководства.	Способен самостоятельно решать конкретные проектно-конструкторские задачи.	Самостоятельно ставит актуальные проектно-конструкторские задачи, находит наиболее эффективные пути их решения.

<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>	
---	--	--	--	---	--

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

<i>Коды оцениваемых компетенций</i>	<i>Показатели оценивания компетенций</i>	<i>Используемые ГЭК контрольные задания или иные материалы</i>
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.
	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.
ОПК-1-6.	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»

### Темы ВКР

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. Трехкоординатное 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 движителем 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. Трехроторный 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 управляемыми 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 робот с внутренней подвижной массой

#### ***6.4 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. 6.2 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.6.2 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.

## **7 Материально-техническое обеспечение**

Для проведения защиты ВКР необходимы стандартная учебная аудитория, мультимедийный проектор, экран и ноутбук, программное обеспечение для демонстрации презентаций, видео- и графических файлов.