

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

Регистрационный № УД-150306 / ГЧА /р

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	15.03.06 «Мехатроника и робототехника»	
Направленность (профиль)	Робототехника и робототехнические системы:	
	разработка и применение	
Квалификация	Бакалавр	

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения
(название кафедры)

Составители: В. М. Шеменков, к.т.н., доцент, М. А. Рабыко ст. преподаватель
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника № 1046 от 17.08.2020., учебным планом №150306-2.1 от 28.04.2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»
(название кафедры)

(протокол № 6 от 14 декабря 2023 г.)

Заведующий кафедрой

_____ В.М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

20.12 2023, протокол № 3 .

Зам. председателя
Научно-методического совета

_____ С.А. Сухоцкий

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника № 1046 от 17.08.2020., учебным планом №150306-2.1 от 28.04.2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»
(название кафедры)

(протокол № 6 от 14 декабря 2023 г.)

Заведующий кафедрой


В.М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

20.12 2023, протокол № 3 .

Зам. председателя
Научно-методического совета


С.А. Сухоцкий

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического
отдела


О. Е. Печковская

1. Цели государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется с целью установления уровня подготовленности выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственному образовательному стандарту высшего образования и основной образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

2. Задачи государственной итоговой аттестации

К задачам государственной итоговой аттестации относится оценка способности и умения выпускников:

- самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки;
- профессионально излагать специальную информацию;
- научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

3. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация в структуре образовательной программы относится Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" и ее объем составляет 9 зачетных единиц, из них :

- выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы – 9 з.е.

Выпускная квалификационная работа демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

4. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, государственная итоговая аттестация обеспечивает контроль полноты формирования следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник по программе магистратуры и видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

Коды компетенций	Наименования компетенций
Универсальные компетенции (УК)	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранных языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философских контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов.
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.
ОПК-12	Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-13	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен собирать исходные данные, разрабатывать техническую документацию, сопровождения изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации
ПК-2	Способен осуществлять оперативное планирование, создавать средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочных производств, обеспечение их бесперебойной работы
ПК-3	Способен проектировать и конструировать изделий детской и образовательной робототехники
ПК-4	Способен осуществлять проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок
ПК-5	Способен контролировать процессы и вести документацию по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении
ПК-6	Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении
ПК-7	Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

5.1. Литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1.	Иванов А. А. Основы робототехники : учеб. пособие / А. А. Иванов. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. - 224с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	8
2.	Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лукинов. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. - 608с. : ил.	-	1
3.	Тывес Л. И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений / Л. И. Тывес. - 2-е изд., стер. - М. : ЛЕНАНД, 2018. - 208с.	-	15
4.	Юревич Е. И. Основы робототехники : учеб. пособие / Е. И. Юревич. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2018. - 304с. : ил.	-	15
5.	Бейктал Дж. Конструируем роботов. Дроны=Building Your Own Drones: a Beginner's Guide to Drones, UAVs and ROVs : рук-во для начинающих / Бейктал Дж. ; пер. с англ. Ф. Г. Хохлова. - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 223с. : ил. - (РОБОФИШКИ).	-	5
6.	Климов А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учеб. пособие / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. - 236с. : ил.	-	5
7.	Герман-Галкин, С. Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК : учеб. пособие / С. Г. Герман-Галкин. - СПб. : Корона.Век, 2017. - 368с. : ил. + CD-ROM.	-	7
8.	Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы. Основные типы и технические характеристики : учеб. пособие / Ю. Г. Козырев. - М. : КНОРУС, 2019. - 560с.	Рек. ГОУ ВО "Моск. гос. технол. ун-т "Станкин" в качестве учеб. пособия для студ. вузов; МО и науки РФ ФГАУ "Фед. ин-т развития образования"	10
9.	Станки с ЧПУ. Устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка : учеб. пособие / А. А. Жолобов [и др.]. - 4-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2020. - 360с. : ил.	-	5
10.	Зубарев Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении : учеб. пособие / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский. - 4-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 160с. : ил.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. машиностр. вузов	10
11.	Архипов, М. В. Промышленные роботы. Управление манипуляционными роботами : учеб. пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2021. - 170с.	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по инж.-техн. направл.	10
12.	Подвигалкин, В. Я. Робот в технологическом модуле : монография / В. Я. Подвигалкин. - 2-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 140с. : ил.	-	5
13.	Интеллектуальная робототехника. Проектно-исследовательская деятельность учащихся и студентов с использованием модульных коллаборативных робототехнических систем : учеб.-метод. пособие для доп. образования / В. П. Андреев [и др.] ; под ред. Н. И. Березиной. - М. : ОнтоПринт, 2020. - 424с. - б/п.	-	1
14.	Гидропневмосистемы робототехнического комплекса : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Н. Совы. - М. : Юрайт, 2022. - 212с.	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по инж.-техн. направл.	10

5.2. Интернет-ресурсы

- <http://www.tnra.by/> - национальный фонд технических нормативных правовых актов Республики Беларусь;
- <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
- <http://www.rus-robot.com> – каталог промышленных роботов;
- http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233465 – Гонсалес Р.С., Вудс Р.Е. Цифровая обработка изображений. - М.: Техносфера, 2012. - 1103 с.;
- <http://biblioclub.ru/index.php?page=author&id=81286> – Дворкович А.В., Дворкович В.П. Цифровые видеотелекоммуникационные системы: теория и практика. - М.: Техносфера, 2012. - 1008 с.;
- http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - сайт Федерального института промышленной собственности (Российская федерация);
- <http://www.belgopatent.org.by> – сайт Национального центра интеллектуальной собственности (Республика Беларусь);

6. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения защиты выпускных квалификационных работ используется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

7. Оценочные критерии для проведения государственной итоговой аттестации

7.1. Оценочные критерии выпускной квалификационной работы

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится по следующим критериям:

- актуальность темы выпускной работы;
- научная новизна и практическая значимость;
- самостоятельность, творческий характер изучения темы;
- обоснованность сделанных автором выводов и предложений;
- соответствие содержания работы теме, целям и задачам, сформулированным автором;
- глубина раскрытия темы;
- грамотный стиль изложения;
- правильность оформления и полнота библиографии и научно-справочного материала;
- использование литературы на иностранных языках;
- умение ориентироваться в проблемах исследуемой темы;
- ответы выпускника на оставленные ему вопросы.

Обобщённая оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учётом отзыва руководителя и оценки рецензента (при наличии).

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по системе:

- оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «хорошо» выставляется при соответствии вышеперечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

7.2. Оценочные средства государственной итоговой аттестации

Показатели достижения результатов обучения при прохождении государственной итоговой аттестации, обеспечивающие определение соответствия (или несоответствия) индивидуальных результатов государственной итоговой аттестации студента поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) и компетенциям, приведены в таблице.

Код	Наименование компетенции	Показатели оценки результатов
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранных языках	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философских контекстах	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы

ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-12	Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-13	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-1	Способен собирать исходные данные, разрабатывать техническую документацию, сопровождения изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-2	Способен осуществлять оперативное планирование, создавать средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочных производств, обеспечение их бесперебойной работы	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-3	Способен проектировать и конструировать изделий детской и образовательной робототехники	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-4	Способен осуществлять проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-5	Способен контролировать процессы и вести документацию по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-6	Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-7	Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы

7.3 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Робототехнические устройства для комплексной автоматизации токарной операции
 2. Робототехнические устройства для комплексной автоматизации фрезерной операции
 3. Робототехнические устройства для комплексной автоматизации механической операции
 4. Методика проектирования энергоэффективных автоматизированных механизмов
 5. Методика проектирования силовых элементов робототехнических комплексов
 6. Мехатронная система позиционирования заготовок в технологическом оборудовании
 7. Мехатронное грузозахватное устройство обрабатывающего центра.
- и т.д.

8. Методические рекомендации для подготовки к государственной итоговой аттестации

Общие требования к структуре и оформлению ВКР определены в положении о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программе бакалавриата. Специальные требования к выполнению ВКР по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника приведены в методических рекомендациях кафедры «Технология машиностроения».

9. Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализуемая ООП предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Программа государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости разрабатывается руководителем ООП индивидуально. При выборе темы выпускной квалификационной работы учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность защиты выпускной квалификационной работы может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности.