

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин

«31» 08 2021г.

Регистрационный № УД- 150406/ ГИА /р

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
Направленность (профиль)	Промышленная и мобильная робототехника
Квалификация	Магистр

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, 2021 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника № 1023 от 14.08.2020 и учебными планами №150406-2 от 30.08.2021 г., №150406-2/з от 30.08.2021 г.

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

« 30 » августа 2021 г., протокол № 1 .

Зав. кафедрой  В. М. Шеменков

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

« 30 » августа 2021 г., протокол № 1 .

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

М. М. Кожевников, заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» БГУПХТ, к.т.н., доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

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 критический анализ проблемных ситуаций на уровне системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения,

	переработки информации в области машиностроения
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4	Способен использовать современные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов
ОПК-5	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную 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 разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11	Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов 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 организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-13	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен определять стратегию, решать задачи развития механизации и автоматизации технологических процессов механосборочного производства, управление процессами и деятельностью, в том числе инновационной, разрабатывать новые методы, технологии систем механизации и автоматизации производств, принимать решения на уровне организаций или крупных подразделений.
ПК-2	Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники.
ПК-3	Способен осуществлять руководство работами по проектированию детской и образовательной робототехники.
ПК-4	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.
ПК-5	Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и непланового ремонта ГПС в машиностроении.
ПК-6	Способен разрабатывать архитектуру 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	-	15

	развязок в кинематике, динамике и планировании движений / Л. И. Тывес. - 2-е изд., стер. - М. : ЛЕНАНД, 2018. - 208с.		
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 Beijinner'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 видеоинформационные 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.belgospatent.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 критический анализ проблемных ситуаций на уровне системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
УК-6	Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные 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 в области машиностроения	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 технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-5	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную 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 разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-8	Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-10	Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-11	Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы

	устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-13	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-1	Способен определять стратегию, решать задачи развития механизации и автоматизации технологических процессов механосборочного производства, управление процессами и деятельностью, в том числе инновационной, разрабатывать новые методы, технологии систем механизации и автоматизации производств, принимать решения на уровне организаций или крупных подразделений.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-2	Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-3	Способен осуществлять руководство работами по проектированию детской и образовательной робототехники.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-4	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-5	Способен осуществлять организационное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания, планового и внепланового ремонта ГПС в машиностроении.	Подготовка и защита ВКР, доклад, ответы на вопросы
ПК-6	Способен разрабатывать архитектуру 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 загрузочное 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 магистратуры. Специальные требования к выполнению ВКР по направлению подготовки 15.04.06 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.