|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное автономное  образовательное учреждение высшего образования  "Новосибирский национальный исследовательский государственный университет"  (Новосибирский государственный университет, НГУ) | |
| УТВЕРЖДАЮ  Ректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.П. Федорук  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ  ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ** | |
|  | |
| Направление подготовки | *Мехатроника и робототехника* |
| Шифр направления | *15.03.06* |
| Направленность(профиль) | *Мехатроника и робототехника* |
| Квалификация | *бакалавр* |
| Форма обучения | *Очная* |
|  |  |
| Разработчики:  д.т.наук Назаров А. Д.  Ответственный за образовательную программу:  Директор ВКИ к.х.н Окунев А. Г.  Согласовано:  Проректор по учебной работе Саблина С. Г.  Зам. директора по УМР Карпунина Н. Ю.  Новосибирск 2020 | |

Содержание

[1. Общие положения 3](#_Toc56598786)

[1.1 Место ГИА в структуре образовательной программы 4](#_Toc56598787)

[1.2 Формы проведения государственной итоговой аттестации 4](#_Toc56598788)

[1.3 Трудоемкость ГИА 4](#_Toc56598789)

[1.4 Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы 4](#_Toc56598790)

[2 Требования к выпускной квалификационной работе и иным материалам, представляемым к защите ВКР 12](#_Toc56598791)

[2.1 Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, оцениваемые при защите ВКР 12](#_Toc56598792)

[2.2 Вид выпускной квалификационной работы 12](#_Toc56598793)

[2.3 Примерная тематика ВКР 12](#_Toc56598794)

[2.4 Требования к структуре и оформлению ВКР 13](#_Toc56598795)

[2.5 Порядок выполнения, представления и защиты ВКР 14](#_Toc56598796)

[2.6 Основные правила рецензирования ВКР 14](#_Toc56598797)

[2.7 Критерии оценки результатов защиты ВКР 15](#_Toc56598798)

[2.8 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к защите ВКР 15](#_Toc56598799)

[3 Оценочные средства для государственной итоговой аттестации 17](#_Toc56598800)

[3.1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты 17](#_Toc56598801)

[3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения основной образовательной программы 23](#_Toc56598802)

[3.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы. 29](#_Toc56598803)

# Общие положения

Целью проведения государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению «15.03.06 – Мехатроника и робототехника» требованиям образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного решением Ученого совета НГУ от 29.07.2020 г. №3(306)

Основная профессиональная образовательная программа – программа бакалавриата 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА разработана на основании самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта (СУОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного Приказом ректора от 04.08.2020 № 1446-3.

Нормативная база:

* Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
* Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»;
* Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденный приказом Ректора от 04.08.2020 № 1446-3;
* Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.03.2011, регистрационный № 20237);
* Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14.07.2017, регистрационный № 47415);
* Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18.09.2017, регистрационный № 48226);
* Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22.07.2015, регистрационный № 38132);
* Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18.12.2015, регистрационный № 40168);
* Правила осуществления мониторинга системы образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 05.08.2013 № 662;
* Постановление Правительства РФ от 16.03.2013 № 211 «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров»;
* Программа повышения конкурентоспособности Новосибирского государственного университета на мировом рынке научных и образовательных услуг, утвержденная ректором НГУ от 07.06.2013;
* Устав НГУ, утвержденный приказом Минобрнауки России 17.04.2014 № 331;
* локальные нормативные акты НГУ, ВКИ НГУ.

## Место ГИА в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится после освоения образовательной программы. К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся в полном объеме выполнившие учебный (индивидуальный учебный) план.

## Формы проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в следующих формах:

- защита выпускной экзаменационной работы.

## Трудоемкость ГИА

Объем государственной итоговой аттестации:

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – 9 з.е

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится:

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – 4 часа.

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится:

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – 320 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

* *написание ВКР − 290 часов.*
* *подготовка к сдаче ВКР – 30 часов.*

## Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

***Общекультурные компетенции (ОК)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Коды** | **Компетенции, знания / умения / опыт деятельности – индикаторы достижения** |
| **ОК-1** | **Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции** |
| ОК-1.1 | Знать: основные категории и методы философии и специфику их трактовки |
| ОК-1.2 | Уметь: раскрыть смысл выдвигаемых идей, представить рассматриваемые философские проблемы в развитии. |
| ОК-1.2 | Владеть: навыками работы с философскими источниками и учебной литературой |
| **ОК-2** | **Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции** |
| ОК-2.1 | Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития общества в этическом и философском контексте |
| ОК-2.2 | Уметь: понимать и воспринимать  разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контексте |
| ОК-2.3 | Владеть: простейшими методами  адекватного восприятия межкультурного многообразия общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения |
| **ОК-3** | **Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности** |
| ОК-3.1 | Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня |
| ОК-3.2 | Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня |
| ОК-3.3 | Владеть: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня |
| **ОК-4** | **Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности** |
| ОК-4.1 | Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность |
| ОК-4.2 | Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно- правовую документацию в сфере профессиональной деятельности |
| ОК-4.3 | Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией |
| **ОК-5** | **Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия** |
| ОК-5.1 | Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации |
| ОК-5.2 | Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках |
| ОК-5.3 | Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках |
| **ОК-6** | **Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия** |
| ОК-6.1 | Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии |
| ОК-6.2 | Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды |
| ОК-6.3 | Владеть: простейшими  методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде |
| **ОК-7** | **Способность к самоорганизации и самообразованию** |
| ОК-7.1 | Знать: Структуру самосознания, Виды самооценки, Этапы, механизмы и трудности социальной адаптации. |
| ОК-7.2 | Уметь: Самостоятельно оценивать роль новых знаний, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности |
| ОК-7.3 | Владеть: Формами и методами самообучения и самоконтроля. |
| **ОК-8** | **Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** |
| ОК-8.1 | Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни |
| ОК-8.2 | Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни |
| ОК-8.3 | Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| **ОК-9** | **Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий** |
| ОК-9.1 | Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации |
| ОК-9.2 | Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению |
| ОК-9.3 | Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций |

***Общепрофессиональные компетенции (ОПК)***

|  |  |
| --- | --- |
| **Коды** | **Компетенции, знания / умения / опыт деятельности – индикаторы достижения** |
| ОПК-1 | **Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики** |
| ОПК-1.1 | Знать: фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы естественных наук и математики |
| ОПК-1.2 | Уметь: применять естественнонаучные и общеинженерные знания и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера |
| ОПК-1.3 | Владеть: навыками использования естественнонаучных и общеинженерных знаний и методов естественных наук и математики при решении практических задач в профессиональной деятельности |
| ОПК-2 | **Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем** |
| ОПК-2.1 | Знать: основные направления развития мехатроники и робототехники |
| ОПК-2.2 | Уметь: применять физико-математический аппарат и рассчитывать матмодели устройств |
| ОПК-2.3 | Владеть: методами анализа и моделирования в области мехатроники и робототехники |
| ОПК-3 | **Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные 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-3.1 | Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области проектировании систем и их отдельных модулей. |
| ОПК-3.2 | Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области проектировании систем и их отдельных модулей. |
| ОПК-3.3 | Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в области проектировании систем и их отдельных модулей. |
| ОПК-4 | **Готовность 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-4.1 | Знать: основные правила и методы обработки научно-технической информации |
| ОПК-4.2 | Уметь: анализировать, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования |
| ОПК-4.3 | Владеть: навыками работы с научно-технической информацией |
| ОПК-5 | **Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности** |
| ОПК-5.1 | Знать: основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности |
| ОПК-5.2 | Уметь: использовать основы экономических знаний |
| ОПК-5.3 | Владеть: навыками использования основ экономических знаний |
| ОПК-6 | **Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности** |
| ОПК-6.1 | Знать: как использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации, современные принципы и методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации |
| ОПК-6.2 | Уметь: решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации |
| ОПК-6.3 | Владеть: навыками получения, хранения переработки информации и обеспечения информационной безопасности |

***Профессиональные компетенции соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата (ПК)***

*Научно-исследовательская деятельность:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Коды** | **Компетенции, знания / умения / опыт деятельности – индикаторы достижения** |
| ПК-1 | **Способность 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-1.1 | Знать: методы математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| ПК-1.2 | Уметь: 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-1.3 | Владеть: математическим аппаратом, необходимым для моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники |
| ПК-2 | **Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования** |
| ПК-2.1 | Знать: основные методы проектирования и разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах |
| ПК-2.2 | Уметь: проектировать и разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах |
| ПК-2.3 | Владеть: навыками проектирования и разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах |
| ПК-3 | **Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий** |
| ПК-3.1 | Знать: основные методы разработки экспериментальных макетов управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем |
| ПК-3.2 | Уметь: разрабатывать модули мехатронных и робототехнических систем с применением современных информационных технологий |
| ПК-3.3 | Владеть: навыками разработки модулей мехатронных и робототехнических систем с применением современных информационных технологий |
| ПК-4 | **Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск** |
| ПК-4.1 | Знать: основы постановки, методики, организации и выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных |
| ПК-4.2 | Уметь: самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении исследований |
| ПК-4.3 | Владеть: практическими навыками в области организации и управления при проведении научных исследований и экспериментов и обработки научных данных |
| ПК-5 | **Способность 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-5.1 | Знать: методики проведения экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств |
| ПК-5.2 | Уметь: проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических системах и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств |
| ПК-5.3 | Владеть: навыками проведения экспериментов на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств |
| ПК-6 | **Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем** |
| ПК-6.1 | Знать: стандартные программные пакеты для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем |
| ПК-6.2 | Уметь: использовать стандартные программные пакеты для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем |
| ПК-6.3 | Владеть: навыками работы со стандартными программными пакетами для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем |

*Организационно-управленческая деятельность:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Коды** | **Компетенции, знания / умения / опыт деятельности – индикаторы достижения** |
| ПК-7 | **Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок** |
| ПК-7.1 | Знать: правила составления аналитических обзоров и научно- технических отчетов по результатам выполненной работы, современное состояние отечественных и зарубежных научных исследований в области мехатроники и робототехники |
| ПК-7.2 | Уметь: составлять аналитические обзоры и научно- технических отчеты по результатам выполненной работы, применять научно-техническую информацию по заданной тематике |
| ПК-7.3 | Владеть: навыками написания аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов |
| ПК-8 | **Способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности** |
| ПК-8.1 | Знать: способы внедрения результатов исследований и разработок и структуру законодательства по защите интеллектуальной собственности |
| ПК-8.2 | Уметь: внедрять результаты исследований и разработок и пользоваться законодательными актами по защите интеллектуальной собственности |
| ПК-8.3 | Владеть: навыками внедрения результатов исследований и разработок и организации защиты интеллектуальной собственности |
| ПК-9 | **Способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем** |
| ПК-9.1 | Знать: методы коллективной разработки вычислительных систем для мехатроники и робототехники |
| ПК-9.2 | Уметь: выбрать оптимальное решение для микропроцессорной системы управления при разработке новой робототехнической или мехатронной системы |
| ПК-9.3 | Владеть: навыками научно-исследовательских разработок систем микропроцессорного управления для новых мехатронных и робототехнических систем |
| ПК-10 | **Способность применять специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей** |
| ПК-10.1 | Знать: специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей |
| ПК-10.2 | Уметь: применять специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей |
| ПК-10.3 | Владеть: навыками применения специальных программных средств для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей |
| ПК-11 | **Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей** |
| ПК-11.1 | Знать: базовые методы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |
| ПК-11.2 | Уметь: решать прикладные задачи разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |
| ПК-11.3 | Владеть: навыками решения прикладных задач разработки типовых элементов мехатронных систем и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |
| ПК-12 | **Способность 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-12.1 | Знать: основные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем |
| ПК-12.2 | Уметь: решать конкретные задачи 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 |
| ПК-12.3 | Владеть: навыками решения конкретные задачи 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 |
| ПК-13 | **Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями** |
| ПК-13.1 | Знать: методы и средства разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями |
| ПК-13.2 | Уметь: разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями |
| ПК-13.3 | Владеть: навыками разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями |
| ПК-14 | **Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний** |
| ПК-14.1 | Знать: этапы проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам |
| ПК-14.2 | Уметь: оформлять журналы предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам |
| ПК-14.3 | Владеть: навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и оформления соответствующих журналов испытаний |
| ПК-15 | **Способность осуществлять диагностику, техническое обслуживание и настройку мехатронных и робототехнических систем и их подсистем** |
| ПК-15.1 | Знать: методы и средства позволяющие осуществлять диагностику, техническое обслуживание и настройку мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| ПК-15.2 | Уметь: осуществлять диагностику, техническое обслуживание и настройку мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |
| ПК-15.3 | Владеть: навыками осуществления диагностики, технического обслуживания и настройки мехатронных и робототехнических систем и их подсистем |

# Требования к выпускной квалификационной работе и иным материалам, представляемым к защите ВКР

## Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, оцениваемые при защите ВКР

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы и имеет своей целью:

* расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
* развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
* развитие навыков работы с отчетной, статистической и плановой документацией;
* приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Результатами освоения основной профессиональной образовательной программы при защите ВКР является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» по видам профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

* проектно-конструкторская;
* научно-исследовательская.

## Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

## Примерная тематика ВКР

Тематика ВКР разрабатывается Высшим Колледжом Информатики НГУ и ежегодно обновляется с учетом заявок (отзывов, предложений) организаций, на базе которых студенты проходят практику, а также с учетом практических и (или) научных интересов обучающихся.

Тематика ВКР должна соответствовать объектам профессиональной деятельности выпускников, установленным СУОС НГУ по направлению подготовки специальности 15.03.06 – Мехатроника и робототехника. Темы работ должны быть актуальными, содержать элементы новизны и учитывать перспективы развития науки, техники, экономики, технологий и социальной сферы.

Выполнение ВКР по направлению «15.03.06 – Мехатроника и робототехника» связано со следующими видами профессиональной деятельности:

* научно-исследовательская;
* производственно-технологическая;

Темы и научные руководители ВКР назначаются распоряжением проректора по учебной работе НГУ по представлению факультетов или институтов.

Студенту предоставляется право предложить собственную тему работы при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности, либо заявки предприятия, организации, учреждения.

## Требования к структуре и оформлению ВКР

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР должна быть оформлена в соответствии с требованиями государственных стандартов к текстовым, конструкторским, технологическим и программным документам, технической документации. Работа, представленная с нарушениями предъявленных требований, к защите не допускается. К пояснительной записке прилагаются: иллюстративные и графические материалы, демонстрационные материалы.

ВКР имеет следующую структуру:

* задание на выпускную квалификационную работу;
* аннотация (отдельно на русском и английском языках);
* содержание (перечень разделов);
* введение (включающее актуальность выбранной тематики, цели и задачи исследования);
* аналитическая часть (обзор литературы по тематике исследования);
* исследовательская (проектная) часть;
* заключение;
* список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
* приложения (при необходимости).

Выпускная квалификационная работа бакалавра может быть посвящена решению следующих задач:

* разработке математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей, проведение их исследования с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств, с целью обоснования принятых теоретических и конструктивных решений;
* 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;
* в проведении теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, модулей и подсистем.

Выпускная квалификационная работа является составной частью государственной итоговой аттестации, проводится с целью достижения обучающимися необходимого уровня знаний, умений и навыков, позволяющих ему, как высококвалифицированному специалисту, успешно выполнять профессиональную деятельность в рамках выбранной направленности подготовки.

Для достижения поставленных целей студент должен решить следующие задачи:

* определить сферу научного исследования в соответствии с собственными интересами и квалификацией;
* выбрать тему ВКР;
* обосновать актуальность выбранной темы ВКР, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований, обосновать научную новизну;
* изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативную документацию, статистические материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой ВКР, определить целесообразность их использования в ходе подготовки ВКР;
* провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки информации, проведения технико-экономических рассуждений и расчетов, составления аналитических таблиц, построения графиков и т.п.;
* выполнить исследовательскую задачу, поставленную в ВКР;
* оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать умение, опираясь на сформированные компетенции, самостоятельно решать задачи своей профессиональной деятельности.

## Порядок выполнения, представления и защиты ВКР

Требования руководству, консультированию, рецензированию представлению ВКР в ГЭК и процедуре защиты ВКР установлены «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Новосибирском государственном университете».

## Основные правила рецензирования ВКР

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется организацией одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками НГУ, либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия). Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется организацией нескольким рецензентам. В ином случае число рецензентов устанавливается организацией.

Состав рецензентов утверждается распоряжением декана факультета. Ими могут быть только специалисты, профессиональная направленность которых соответствует решаемым в ВКР задачам. Рецензентами не могут быть сотрудники подразделений предприятий и учреждений, где выполняется ВКР. Рецензент обязан тщательно ознакомиться с ВКР и дать о ней письменный отзыв (рецензию). Рецензенту следует обратить внимание не только на научно-техническую сторону работы, но и на языковую грамотность, ясность изложения, на качество оформления. В рецензии должны быть отражены следующие вопросы:

* соответствие рецензируемой ВКР названию и установленным требованиям в отношении ее объема и степени проработки (с указанием объема пояснительной записки и графического материала);
* актуальность тематики;
* новизна, качество выполнения ВКР и целесообразность использования для внедрения;
* качество и полнота обзора аналогичных объектов, качество и полнота патентных исследований, степень использования новейшей отечественной и зарубежной литературы;
* глубина и качество проработки вопросов; - оригинальность отдельных теоретических и практических решений;
* полнота использования новой техники, новых технических идей, оригинальных методик, средств вычислительной техники, пакетов прикладных программ;
* качество выполнения текстовой и графической части ВКР и соответствие требованиям нормативных документов, языковая грамотность;
* практическое значение и рекомендации по внедрению; - общая оценка выполненной квалификационной работы по системе оценок "отлично - хорошо - удовлетворительно
* неудовлетворительно"; - соответствие выполненной ВКР предъявляемым к ним требованиям;
* заключение о возможности присвоения обучающемуся, автору выпускной работы - квалификации «бакалавр».

В конце рецензии ставится подпись, Фамилия, И.О., должность, место основной работы рецензента, ученая степень и ученое звание (если имеются). Подпись рецензента обязательно заверяется печатью с места основной работы. Рецензия должна быть представлена на выпускающую кафедру не позднее 5 календарных дней до защиты квалификационной работы в ГЭК. В случае затруднений в представлении квалифицированной рецензии на предлагаемую квалификационную работу, рецензент должен поставить в известность об этом заведующего выпускающей кафедрой. Отрицательная рецензия не может явиться основанием для отказа в защите ВКР в ГЭК. В этом случае желательно присутствие на защите рецензента, выдавшего отрицательную рецензию. Рецензии, не отвечающие в целом перечисленным выше требованиям, могут быть отклонены экзаменационной комиссией. В этом случае назначается новый рецензент.

## Критерии оценки результатов защиты ВКР

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям образовательного стандарта) по результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы приведены в разделе 3 (Оценочные средства для государственной итоговой аттестации).

## Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к защите ВКР

**Основная литература**

1. Руководство по выполнению выпускной квалификационной работы: автоматизация технологических процессов и производств: [16+] / Е.А. Балашова, М.В. Алексеев, И.А. Хаустов и др.; науч. ред. В.К. Битюков; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 69 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561358> . – Библиогр.: с. 42-44. – ISBN 978-5-00032-369-4. – Текст: электронный.
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 3-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 130 с. — ISBN 978-5-00101-421-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84083>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Интеллектуальные роботы : учебное пособие / И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров, С. В. Манько. — Москва: Машиностроение, 2007. — 360 с. — ISBN 5-217-03339-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/769> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Лесков, А. Г. Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов: учебное пособие / А. Г. Лесков, К. В. Бажинова, Е. В. Селиверстова. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7038-4752-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103405> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2765> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Аббасова, Т.С. Теория автоматического управления: учебное пособие: [16+] / Т.С. Аббасова, Э.М. Аббасов; Технологический университет, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий, Кафедра информационных технологий и управляющих систем. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 62 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594520>. – Библиогр.: с. 45. – ISBN 978-5-4499-0608-3. – Текст : электронный.
7. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / М.Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356> . – Библиогр.: с. 195-196. – ISBN 978-5-394-03375-9. – Текст : электронный.
8. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации: учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126912> . — Режим доступа: для авториз. Пользователей

**Дополнительная литература**

1. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. — 4-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 362 с. — ISBN 978-5-9963-2540-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70761> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие: [16+] / И.Н. Кузнецов. – 5-е изд., перераб. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 282 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03684-2. – Текст : электронный.
3. Основы быстрого прототипирования: учебное пособие / А.Н. Поляков, А.И. Сердюк, К. Романенко, И.П. Никитина; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324> . – Текст: электронный.
4. Челноков, М. Б. Основы научного творчества: учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Ресурсы сети Интернет**

- Электронная библиотека НГУ [https://e-lib.nsu.ru//dsweb/HomePage](https://e-lib.nsu.ru/dsweb/HomePage);

- Сайты библиотек г. Новосибирска и других библиотек России <https://libra.nsu.ru/library-sites>;

- Сайт Федерального института промышленной собственности <https://fips.ru/>

- Информационные ресурсы открытого доступа (Российские и зарубежные) <https://libra.nsu.ru/open-resource>;

- Лицензионные электронные ресурсы: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource>

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

- База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

- База данных Scopus <https://www.scopus.com>

- Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

- База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

- База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestrprofessionalnykhstandartov/>

- Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

- База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

- Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

- Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

- База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblioonline.ru>

- Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

- Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

- Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

# Оценочные средства для государственной итоговой аттестации

## Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Оценивание сформированности компетенций выпускника осуществляется:

* Руководителем ВКР (в отзыве: оценивает умения и навыки выпускника и отмечает достоинства и недостатки);
* Рецензентом (рецензент оценивает ВКР в соответствии с показателями).

Таблица 3.1 Виды оценочных средств, используемые на защите ВКР

|  |  |
| --- | --- |
| Код и содержание компетенции | Оценочные средства |
| **ОК-1.**Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | Отзыв руководителя,  Вопросы членов ГЭК |
| **ОК-2.**Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции | Отзыв руководителя,  Вопросы членов ГЭК |
| **ОК-3.**Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности | ВКР  Вопросы членов ГЭК |
| **ОК-4.**Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности | ВКР  Вопросы членов ГЭК |
| **ОК-5.**Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ОК-6.**Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | Отзыв руководителя,  Вопросы членов ГЭК |
| **ОК-7.**Способность к самоорганизации и самообразованию | ВКР,  Отзыв руководителя,  Доклад,  Вопросы членов ГЭК |
| **ОК-8.**Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | Отзыв руководителя  Вопросы членов ГЭК |
| **ОК-9.**Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | ВКР  Вопросы членов ГЭК |
| **ОПК-1.** Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Доклад  ВКР  Вопросы членов ГЭК |
| **ОПК-2.** Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем | ВКР  Вопросы членов ГЭК |
| **ОПК-3.** Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные 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 | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ОПК-4.** Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ОПК-5.** Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности | Доклад  Вопросы членов ГЭК |
| **ОПК-6.** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-1.** Способность 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 | ВКР  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-2.** Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования | ВКР  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-3.** Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий | ВКР  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-4.** Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-5.**Способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-6.**Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-7.** Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-8.** Способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-9.** Способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-10.** Способность применять специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-11.** Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-12.**Способность 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 | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-13.** Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-14.** Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |
| **ПК-15.**Способность осуществлять диагностику, техническое обслуживание и настройку мехатронных и робототехнических систем и их подсистем | ВКР  Доклад  Вопросы членов ГЭК  Отзыв руководителя |

При выставлении оценок по результатам выполнения и защиты ВКР применяются оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 3.2 Критерии выставления оценок по результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценочное средство/**  **Показатель** | **Критерий оценивания** | **Оценка** |
| ***1. Выпускная квалификационная работа (ВКР)*** | | |
| 1.1 Актуальность тематики и ее значимость | Высокий уровень актуальности, неоспоримая значимость для региона и РФ | отлично |
| Актуальность работы очевидна, прослеживается значимость для региона и РФ | хорошо |
| Актуальность работы неочевидна, не прослеживается значимость для региона и РФ | удовлетворительно |
| Актуальность работы отсутствует | неудовлетворительно |
| 1.2 Методика исследований | Принципиально новая | отлично |
| Традиционная с оригинальными элементами | хорошо |
| Традиционная апробированная | удовлетворительно |
| Исследования велись не систематично | неудовлетворительно |
| 1.3 Теоретическое содержание работы | Рассмотрены новые теоретические модели и решения | отлично |
| Проведен анализ традиционных и новых моделей и решений | хорошо |
| Использованы известные решения | удовлетворительно |
| Теория в работе «списана» из учебников | неудовлетворительно |
| 1.4 Использование ЭВМ | Самостоятельно разработанные программы для расчета процессов | отлично |
| Использованы стандартные программы ЭВМ для моделирования и математического описания результатов | хорошо |
| Математическое описание результатов проведено с использованием Exell | удовлетворительно |
| Математическое описание не проведено | неудовлетворительно |
| 1.5 Практическое применение исследований | Квалификационная работа носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Она имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. | отлично |
| Квалификационная работа носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. | хорошо |
| Квалификационная работа носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. | удовлетворительно |
| Квалификационная работа не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. | неудовлетворительно |
| 1.6 Качество выполнения текстовой части ВКР (структура, логичность, ясность и стиль изложения материала, оформление списка литературы, наличие стилистических, грамматических и орфографических ошибок и т.д.) | Работа выполнена в соответствии с нормативными документами и согласуется с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки бакалавра | отлично |
| Работа выполнена в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения отсуществующих требований | хорошо |
| Работа в целом выполнена в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований | удовлетворительно |
| Работа выполнена в соответствии с нарушениями существующих требований | неудовлетворительно |
| 1.7 Качество оформления презентации (Дизайн, стиль текста, иллюстративный материал, логичность, и т.д.) | Чертежи выполнены с использованием графических редакторов в едином стиле. Во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы. | отлично |
| Чертежи выполнены с использованием графических редакторов, но в разном стиле. Во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. | хорошо |
| Для оформления чертежей использовались встроенные возможности Word или Exell. Во время доклада мало использует наглядные пособия, не использует раздаточный материал, с ошибками отвечает на поставленные вопросы. | удовлетворительно |
| время доклада не использует наглядные пособия, не использует раздаточный материал, не отвечает на поставленные вопросы. | неудовлетворительно |
| ***2. Доклад*** | Доклад отражает суть работы, последователен, читается наизусть | отлично |
| Доклад отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик подглядывает в листок | хорошо |
| Доклад не в полной мере отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик читает «с листа» | удовлетворительно |
| Доклад не последователен, не ясна суть работы | неудовлетворительно |
| ***3. Вопросы членов ГЭК*** | Ответил на все вопросы, замечаний у комиссии нет | отлично |
| Ответил на большинство вопросов, некоторые вопросы переросли в дискуссию | хорошо |
| Многие вопросы остались без ответа | удовлетворительно |
| Ответы на вопросы не даны | неудовлетворительно |
| ***4. Отзыв***  ***руководителя1*** | Студент самостоятельно изучил научно-техническую информацию по теме работы и обосновал конкретные технические решения. | отлично |
| Студент изучил научно-техническую информацию по теме работы и обосновал конкретные технические решения по подсказкам руководителя. | хорошо |
| Выполнение работы проходило под непосредственным руководством преподавателя. | удовлетворительно |
| Работа не выполнена или содержит большое число недостатков. | неудовлетворительно |
| ***5. «Антиплагиат»*** | Оригинальность текста более 60% | зачтено |
| Оригинальность текста менее 60 % | не зачтено |

1 На выпускную квалификационную работу бакалавра дается отзыв руководителя, который оценивает сформированность у бакалавра компетенций ОК-1,2,3,4,5,6,7,8,9, ОПК-1,2,3,4,5,6, ПК-1,10,11,12,13,14,15,2,3,4,5,6,7,8,9. При проведении государственной итоговой аттестации член государственной экзаменационной комиссии вправе учесть оценку руководителя по пункту *4. Отзыв руководителя* при выставлении своей оценки*.*

Секретарь ГЭК непосредственно на заседании производит перерасчет оценок в рейтинговый балл по формуле:

ОГИА = ΣОi/n,

где Оi – оценка члена ГЭК;

где ОГИА – рейтинговый балл ГЭК;

n – число присутствующих на заседании членов ГЭК.

Полученное значение округляется до целого числа. Допускается председателю ГЭК выделить два «голоса».

### Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения основной образовательной программы

Для оценки сформированности компетенций членам ГЭК следует воспользоваться таблицей описания показателей, критериев и шкал оценивания, а также задать любой вопрос по теме исследований, либо теоретический вопрос для оценки усвоения содержания ОПОП.

Примерный перечень вопросов ГЭК

ОК-1. Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

1. Роль научной рациональности в развитии общества.
2. Теории философии в развитии научной рациональности.
3. Методы и приемы философского анализа научных проблем.

ОК-2. Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

1. Роль и место России в истории человечества; выдающиеся деятели отечественной и общей истории.
2. Закономерности исторического процесса в развитии науки и формирование навыков анализа научных исследований.
3. Навыки аналитической рефлексии современности в контексте развитии науки и формирования навыков анализа.

ОК-3. Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.

1. Базовые общетеоретические и методологические представления о сущности и закономерностях экономических отношений.
2. Способы и средства решения экономических задач предприятия.
3. Основы организации планирования производства.

ОК-4. Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

1. Понимание основных теоретических положений современной теории права и государства.
2. Базовые теоретические положения теории права и государства, позволяющих правильно ориентироваться в многообразии форм и видов правоотношений.
3. Основные методы, способы и средства получения и обработки правовой информации, в том числе посредством использования компьютеризированных баз правовых данных в глобальных компьютерных сетях.

ОК-5. Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

1. Ключевые понятия межкультурной коммуникации.
2. Поведение, ценности, язык в аспекте межкультурного взаимодействия.
3. Особенности языкового посредничества и перевода как способов преодоления лингвоэтнического барьера.

ОК-6. Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

1. Основные принципы организации работы научного коллектива.
2. Методы ведения научно-исследовательских работ, организации и планирования эксперимента; общие вопросы теории и практики планирования и организации эксперимента.
3. Методы выбора направления и проведения научного исследования; приемы составления отчетов, обзоров и публикаций по результатам исследований.

ОК-7. Способность к самоорганизации и самообразованию.

1. Основные методы организации учебной и образовательной деятельности.
2. Принципы самоорганизации и самообразования.
3. Способы решения стандартных задачи профессиональной деятельности.

ОК-8. Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке.
2. Основы здорового образа жизни. Физическая культура в обеспечении здоровья. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
3. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

ОК-9. Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

1. Требования гарантий сохранения работоспособности и здоровья человека, готовность его к действиям в экстремальных условиях.
2. Основные требования обеспечения современных методов безопасности жизнедеятельности.
3. Основные навыки обработки информации, анализ предельно допустимых опасных и вредных факторов среды обитания на человека.

ОПК-1. Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

1. Что такое мехатроника и ее определение.
2. Место мехатроники в системе научных дисциплин.
3. Основные задачи и разделы в мехатроники.

ОПК-2. Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем.

1. Какие математические модели вы использовали при оптимизации параметров установки?
2. Какие естественнонаучные законы оказывают наибольшее влияние на работу данного оборудования?
3. Какие математические модели Вы использовали при обработке результатов исследований?

ОПК-3. Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные 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.

1. В каких информационных системах будете искать сведения о действующих стандартах на оборудование?
2. Какими программными средствами Вы пользовались при выполнении ВКР?
3. В каких форматах Вы будете хранить и передавать разработанный Вами проект?

ОПК-4. Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

1. Методы сбора научно-технической информации; процедура подачи заявок на объекты интеллектуальной собственности различного уровня.
2. Методика и правила составления заявок на предполагаемые изобретения и полезные модели, с основными алгоритмами изобретательской деятельности.
3. Программные средства планирования научной деятельности; средства оформления текстовой и графической документации.

ОПК-5. Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности.

1. Способы и средства решения экономических задач при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности.
2. Основы организации планирования производства.
3. Методы планирования затрат и эффективного использования ресурсов предприятия.

ОПК-6. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

1. Назначение и основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике.
2. Обобщённая функциональная схема привода робота и мехатронного модуля.
3. Устройство и принцип действия коллекторных двигателей постоянного тока. Образование электромагнитного момента и ЭДС двигателя. Проявление ЭДС самоиндукции.

ПК-1. Способность 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

1. Математическая модель коллекторного двигателя постоянного тока. Электромагнитная и электромеханическая постоянные времени двигателя.
2. Механические характеристики коллекторных двигателей постоянного тока при непрерывном регулировании частоты вращения.
3. Особенности функционирования силовых электронных устройств электроприводов. Основные схемы включения транзисторов. Транзисторные силовые преобразователи. Применение широтно-импульсной модуляции.

ПК-2. Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

1. Понятие "искусственный интеллект". Проблемы, составляющие научные основы искусственного интеллекта и их содержание. Историческая справка.
2. Общие представления ИИ: решение задачи, предметная область, база данных и база знаний.
3. Схема преобразования знаний в интеллектуальных системах: состав подсистем.

ПК-3. Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий.

1. Общие положения проектирования мехатронных модулей.
2. Функция и структура мехатронного модуля.
3. Интеллектуальные мехатронные модули. Устройство, технические характеристики, примеры применения.

ПК-4. Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.

1. Основные методы анализа научной информации в своей предметной области знания.
2. Современные и специализированные средства автоматизированного проектирования при проектировании систем и их отдельных модулей.
3. Методы сбора научно-технической информации, процедуры подачи заявок на объекты интеллектуальной собственности различного уровня.

ПК-5. Способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

1. Определение области применения интеллектуальных систем управления (ИСУ).
2. Особенности нечеткого логического вывода в задачах управления динамическими объектами.
3. Адаптивные электроприводы и мехатронные устройства с экспертным регулятором

ПК-6. Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.

1. Классификация систем технического зрения роботов и общая концепция их построения.
2. Методы и алгоритмы обработки зрительной информации в системах технического зрения.
3. Методы и аппаратно-ориентированные алгоритмы обработки изображений Типовые элементы и узлы систем технического зрения.

ПК-7. Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

1. Методы информационно аналитического поиска.
2. Критерии работоспособности и методики проектных расчетов базовых элементов мехатронных модулей.
3. Нормативные акты, регламентирующие структуру и комплектность различных видов документаций.

ПК-8. Способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.

1. Методы планирования научной деятельности.
2. Методы сбора научно-технической информации.
3. Процедура подачи заявок на объекты интеллектуальной собственности различного уровня.
4. Методы и правила составления заявок на предполагаемые изобретения и полезные модели, с основными алгоритмами изобретательской деятельности.

ПК-9. Способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

1. Методы проектирования новых систем приводов мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных элементов и проектных решений.
2. Методы поиска информации в области современной электронной техники и аппаратуры.
3. Методы проектирования и разработки приводов различных мехатронных и робототехнических устройств.

ПК-10. Способность применять специальные программные средства для разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей.

1. Определение области применения интеллектуальных систем управления (ИСУ).
2. Особенности нечеткого логического вывода в задачах управления динамическими объектами.
3. Адаптивные электроприводы и мехатронные устройства с экспертным регулятором.
4. Особенности нечеткого логического вывода в задачах управления динамическими объектами.
5. Планирование перемещений и управление движением манипуляционных роботов на основе технологии экспертных систем.
6. Самообучающаяся система управления на основе нейронных сетей.
7. Нечеткие контроллеры: принципы построения, фазификация и дефазификация, составление правил нечеткого управления.
8. Способы реализации ассоциативной памяти.

ПК-11. Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

1. Техническое задание на НИР. Жизненный цикл изделия.
2. Технико-экономического обоснования проекта.
3. Математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования и проектирования.

ПК-12. Способность 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.

1. Современный уровень науки и техники автоматического управления.
2. Традиционные подходы, принципы и инструменты проектирования САУ.
3. Экспертные системы. Формирование и использование теоретических знаний в экспертных системах.

ПК-13. Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

1. Оформление чертежей в соответствии с правилами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).
2. Основные принципы проектирования. Системы автоматизированного проектирования. Структура и разновидности САПР.
3. Основные способы описания предельных состояний элементов мехатронных модулей и робототехнических систем инструментами автоматизированного конструирования в CAD-системах.

ПК-14. Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.

1. Этапы проведения испытаний: выявление диагностируемых параметров для данного типа механического оборудования; выбор средств измерения (контроля); методика обработки полученных результатов (набор статистических данных); локализация неисправности.
2. Виды диагностики (испытаний) машин: тестовое и функциональное.
3. Типы испытаний мехатронных и робототехнических систем и их подсистем. Виды диагностики (испытаний) оборудования: внешний осмотр, проверка на холостом ходу; проверка работы оборудования под нагрузкой; проверка геометрической точности; проверка кинематической точности; проверка жесткости несущих элементов станка; виброаккустическая диагностика оборудования. Измерительные приборы и методика для проведения вышеперечисленных испытаний.

ПК-15. Способность осуществлять диагностику, техническое обслуживание и настройку мехатронных и робототехнических систем и их подсистем.

1. Диагностика приводов мехатронных и робототехнических систем. диагностируемые параметры привода.
2. Датчики и устройства для измерения параметров привода и основные характеристики; - стандартные установки для диагностики привода.
3. Диагностика основных элементов. Устройства и методика испытаний различных приводов.
4. Контроль и прогнозирование технического состояния мехатронных и робототехнических систем при эксплуатации.
5. Изменение технического состояния механизмов при эксплуатации.
6. Методика проведения многофакторных экспериментов.
7. Методы прогнозирования параметра состояния. Методы регрессивного анализа. Динамическая модель изменения параметра состояния.

## Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения основной образовательной программы определены Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 29 июня 2015 года № 636), Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Новосибирском государственном университете»

***Приложение 1***

***Форма титульного листа ВКР***

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, НГУ)

Кафедра

Направление подготовки   
 (код направления и наименование)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА /**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА**

**Иванов Иван Иванович**

Тема работы:

**Название название название название название**

**название название**

«К защите допущен(а)»

Заведующий кафедрой, Научный руководитель

к.ф.-м.н., доцент к.ф.-м.н., доцент

ФИО / \_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ ФИО / \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. «\_\_» \_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Новосибирск, 20\_\_\_

***Приложение 2***

***Форма отзыва научного руководителя ВКР***

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное**

**учреждение высшего образования «Новосибирский национальный**

**исследовательский государственный университет»**

**Гуманитарный институт**

Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (*бакалавриат/магистратура*)

**Отзыв научного руководителя**

**о работе Ф.И.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**в период выполнения выпускной квалификационной работы *бакалавра/магистра***

**Тема:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенции, выносимые на государственную итоговую аттестацию** | **Оценка**  **(по 5-балл. шкале)** |
| *Шифр и содержание компетенции* |  |
|  |
| *Компетенции, указанные в примечании к таблице 3.1* |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |

**Резюме**

*Оценка актуальности избранной темы, соответствия содержания и выводов работы цели и задачам исследования (0,5–1 стр. размером шрифта 12–13 пункта).*

В целом выпускная квалификационная работа Ф.И.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам бакалавра/магистра, и заслуживает *самой высокой / высокой / положительной* оценки.

Научный руководитель Подпись

Дата (*не позднее чем за 5 дней до защиты ВКР*)

***Приложение 3***

***Форма рецензии на выпускную квалификационную работу***

**Рецензия**

**на выпускную квалификационную работу бакалавра/магистра**

**Ф.И.О.**

**на тему**

**Направление подготовки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (бакалавриат/магистратура)**

В тексте рецензии приводится оценка работы по критерию 1 таблицы 3.2.

*Текст рецензии на 1 страницу размером шрифта 12–13 пункта.*

В целом выпускная квалификационная работа Ф.И.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам бакалавра/магистра, и заслуживает *самой высокой / высокой / положительной* оценки.

ФИО рецензента, должность Подпись

МП

Дата (*не позднее 5 дней до защиты ВКР*)

**Лист актуализации “программа государственной**

**итоговой аттестации”**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета Высшего Колледжа Информатики | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |