

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСиС»
от «22» июня 2020 г.
протокол № 23

Государственная итоговая аттестация

Выпускная квалификационная работа

ПРОГРАММА

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)

Автоматизация технологических процессов и производств

(горно-металлургическое производство)

Год набора 2016.
В редакции 2020 г.

Программа составлена кафедрой Автоматизированных и информационных систем управления (АИСУ) на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСиС» от «26» ноября 2015 г. протокол № 4 и введенного в действие приказом ректора № 602 о.в от «2» декабря 2015 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных нормативных актов СТИ НИТУ «МИСиС» и НИТУ «МИСиС».

Программу составила:

Доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент Основина Ольга Николаевна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Составлена на основании учебного плана 2016 года набора.

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое производство), утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС» 22.06.2020 г., протокол № 23.

Программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных и информационных систем управления

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05

И. о. зав. кафедрой АИСУ



подпись

А. И. Глущенко

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
И. о. зав. кафедрой АИСУ,
кандидат технических наук, доцент



подпись

А. И. Глущенко

ВВЕДЕНИЕ

Наименование направленности (профиля) направления подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств (горно-металлургическое производство).

Область профессиональной деятельности выпускников:

- совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции;

- обоснование, разработка, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции различного служебного назначения, ее жизненному циклу, процессам ее разработки, изготовления, управления качеством, применения (потребления), транспортировки и утилизации;

- разработка средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

- проектирование и совершенствование структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

- создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления технологическими процессами и производствами, обеспечивающими выпуск высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции и освобождающих человека полностью или частично от непосредственного участия в процессах получения, трансформации, передачи, использования, защиты информации и управления производством, и их контроля;

- обеспечение высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний в соответствии с заданными требованиями при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП ВО по данной направленности (профилю):

- научно - исследовательская;
- сервисно-эксплуатационная.

1 ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) в форме выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) является итоговая оценка и подтверждение соответствия компетентности обучающегося требованиям соответствующего Образовательного стандарта высшего образования НИТУ «МИСиС» в рамках обозначенных ниже компетенций.

2 МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Продолжительность преддипломной практики - 4 недели.

Продолжительность подготовки и защиты ВКР – 6 недель.

Срок проведения ГИА в соответствии с графиком учебного процесса.

Сроки преддипломной практики, подготовки ВКР, сроки проведения ГИА регламентируются учебным планом.

3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПРОВЕРЯЕМЫХ ПРИ ГИА

3.1 Компетенции, оцениваемые ВКР

ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника:

Универсальные (УК) компетенции:

Шифр	Название компетенции
УК-1.1	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
УК-1.2	способность эффективно осуществлять обмен информацией в профессиональном сообществе и обществе в целом
УК-2.1	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
УК-3.1	способность использовать основы философских знаний, анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности
УК-3.2	способность соблюдать права и обязанности гражданина
УК-3.3	способность соблюдать социальные нормы и ценности, участвовать в решении социальных задач, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
УК-4.1	способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-4.2	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
УК-5.1	способность к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию, повышению квалификации и мастерства в течение всей жизни
УК-6.1	демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности
УК-7.1	способность анализировать продукцию, процессы и системы
УК-7.2	способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
УК-8.1	умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии
УК-9.1	способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации
УК-9.2	способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области
УК-10.1	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов в различных сферах
УК-10.2	способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности
УК-10.3	способность использовать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки
УК-10.4	способность использовать знания требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, экономические и технологические ограничения в области, соответствующей профилю подготовки
УК-10.5	способность использовать знание экономических, организационных и управленческих вопросов (управление проектом, управление рисками и управление изменениями и др.)
УК-11.1	способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр	Название компетенции
ОПК-1.1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК-2.1	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-3.1	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
ОПК-5.1	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Название компетенции
ПК-4.1	способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
ПК-4.2	способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
ПК-4.3	способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций
ПК-4.4	способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-4.5	способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения
ПК-5.1	способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий
ПК-5.2	способность выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем
ПК-5.3	способность участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления
ПК-5.4	способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления
ПК-5.5	способность составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт
ПК-5.6	способность выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения

ПК-5.7	способность составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту
ПК-5.8	способность участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления
ПК-5.9	способность участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения

3.1 Критерии оценки компетентности выпускника

Универсальные (УК) компетенции:

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
УК-1.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Задание на ВКР», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-1.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-2.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-3.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-3.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-3.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-4.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-4.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Электробезопасность», «Выводы / Заключение»
УК-5.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-6.1	- оценивается при защите ВКР.
УК-7.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-7.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Задание на ВКР», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
УК-8.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть»; - оценивается при защите ВКР.
УК-9.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»
УК-9.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта»
УК-10.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение» - оценивается при защите ВКР.
УК-10.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Выводы / Заключение» - оценивается при защите ВКР.
УК-10.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта»
УК-10.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Электробезопасность» - оценивается при защите ВКР.
УК-10.5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Экономическая эффективность проекта», «Выводы / Заключение» - оценивается при защите ВКР.
УК-11.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ОПК-1.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Выводы / Заключение»
ОПК-2.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-3.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-4.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение» - оценивается при защите ВКР.
ОПК-5.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ПК-4.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Задание на ВКР», «Аннотация», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-4.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть»
ПК-4.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть»
ПК-4.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-4.5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-5.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность»
ПК-5.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Задание на ВКР», «Аннотация», «Введение», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-5.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Выводы / Заключение»
ПК-5.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Выводы / Заключение»
ПК-5.5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Выводы / Заключение»
ПК-5.6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Задание на ВКР», «Аннотация», «Расчетно-техническая часть», «Выводы / Заключение»
ПК-5.7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Задание на ВКР», «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-5.8	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Электробезопасность», «Экономическая эффективность проекта» «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-5.9	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Расчетно-техническая часть», «Выводы / Заключение» - оценивается при защите ВКР.

4 ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость ГИА устанавливается Учебным планом

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	часов	ЗЕТ
Общая трудоемкость	324	9
Самостоятельная работа обучающегося	324	9
Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР	72	2
Выполнение ВКР	216	6
Подготовка к защите ВКР	36	1
Итого	324	9

5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

ВКР должна содержать разделы, позволяющие оценить все компетенции, указанные в таблицах п.3.

№ и название разделов ВКР	Темы раздела / Краткая характеристика раздела	Компетенции
Титульный лист	Стандартная форма, в которую вносятся сведения о теме ВКР, студенте, руководителе и консультантах, а так же содержит поля подписи студентом, руководителем, консультантами, контролерами, зав.кафедрой.	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-10.2, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-4.4
Задание на ВКР	Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав.кафедрой.	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.2, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.4, ПК-5.2, ПК-5.6, ПК-5.7
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках. Аннотация должна содержать: сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, а также о количестве использованных источниках; текст аннотации. Текст аннотации должен содержать: объект разработки; цель работы; метод или методологию проведения работ; результаты работы; основные технические или технико-экономические характеристики разработки; область применения и рекомендации по внедрению; значимость работы, ее экономическая эффективность. Объем аннотации не превышает 1 страницы.	УК-3.1, УК-5.1, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.4, ПК-5.2, ПК-5.6
Содержание	Содержание включает введение, список всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.	УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1, ПК-4.4
Введение	Вне зависимости от выбранной темы введение должно содержать общие сведения о работе, краткую характеристику, резюме. В нем необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в проекте, используемые методики, практическую значимость полученных результатов.	УК-5.1, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.4
1. Расчетно-техническая часть	Рекомендуется включать в состав расчетно-технической части следующие подразделы: - описание объекта автоматизации;	УК-1.1, УК-1.2, УК-3.3, УК-4.1, УК-5.1,
	- описание существующего уровня автоматизации объекта;	УК-1.1, УК-1.2, УК-5.1, УК-9.1, ОПК-1.1, ПК-4.1,
	- постановка задачи на разработку (модернизацию) системы автоматизации;	УК-3.1, УК-5.1, УК-6.1, УК-7.2, УК-11.1, ОПК-4.1, ПК-5.8,
	- обзор и сравнительный анализ известных аналогов системы;	УК-1.2, УК-3.3, УК-5.1, УК-7.1, УК-9.1, ПК-4.1, ПК-4.4,
	- разработка математического обеспечения системы;	УК-8.1, УК-10.3,

№ и название разделов ВКР	Темы раздела / Краткая характеристика раздела	Компетенции
	<p>- разработка алгоритмического обеспечения системы;</p> <p>- выбор технического обеспечения системы;</p> <p>- разработка информационного обеспечения системы;</p> <p>- разработка и выбор программного обеспечения системы.</p>	<p>ОПК-2.1, ПК-4.2, ПК-4.3,</p> <p>УК-2.1, УК-8.1, УК-10.3, УК-10.5, ОПК-2.1, ПК-4.3, ПК-5.2,</p> <p>УК-4.2, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.3, УК-10.4, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-5.7,</p> <p>УК-5.1, УК-8.1, УК-9.2, УК-10.3, ОПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.4, ПК-5.9</p> <p>УК-2.1, УК-8.1, УК-9.2, УК-10.3, ОПК-3.1, ПК-4.2, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.9</p>
2. Электробезопасность *	Излагаются сведения о мероприятиях по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-5.1, УК-7.1, УК-7.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-11.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.7, ПК-5.8
3. Экономическая эффективность проекта*	Содержит подтвержденное расчетами обоснование экономической целесообразности предлагаемых решений.	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.3, УК-4.1, УК-5.1, УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.1, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.4, ПК-5.7, ПК-5.8
Выводы/ Заключение	Кратко и четко формулируются основные результаты работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-5.1, УК-7.1, УК-7.2, УК-9.1, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.5, УК-11.1, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-4.1, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-5.7, ПК-5.8, ПК-5.9
Список использованных источников	Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.3, УК-4.1, УК-5.1, УК-9.1, УК-11.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-

№ и название разделов ВКР	Темы раздела / Краткая характеристика раздела	Компетенции
		5.1, ПК-4.1, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-5.2, ПК-5.7, ПК-5.8
Приложение(-я)**	Включается дополнительный иллюстративный материал, программы ЭВМ, чертежи технологической оснастки и т.д.	УК-1.2, УК-5.1, УК-9.1, УК-9.2, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1, ПК-4.2, ПК-4.4, ПК-5.7
Примечания: * Допускается изменение формулировки названия раздела ** Необязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР.		

При участии обучающегося в научной работе выпускающей кафедры структура выпускной квалификационной работы может быть связана с научной деятельностью и не содержать всех указанных разделов.

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, должен составлять: 40-80 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графического материала должен составлять:

- в форме презентации, используемой для представления работы в ГЭК – не менее 10 слайдов.

Допускаются использование любых иллюстративных материалов, натуральных образцов и моделей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

6.1 Рекомендуемая литература

а) основная

1. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Текст]: учебник для вузов / Б.М. Бржозовский, А.А. Игнатъев, В.В. Мартынов, А.Г. Схиртладзе; Под ред. Б. М. Бржозовского. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2006. - 380 с.

2. Рапопорт, Э. Я. Оптимальное управление системами с распределенными параметрами [Текст]: учебное пособие/ Э. Я. Рапопорт. - М.: Высшая школа, 2009. - 677 с.

3. Ключев, А. С. Оптимизация автоматических систем управления по быстродействию [Текст]/ А.С. Ключев, А.А. Колесников. - М.: Альянс, 2017. - 240 с.

4. Беккер, В. Ф. [7. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации \[Текст\]: учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. - М.: ФОРУМ, 2011. - 192 с.](http://irbis.sf-misis.ru/cgi-bin/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства [Текст]: учебное пособие / В.Ф. Беккер. - 2-е изд. - М.: РИОР, ИНФРА-М, 2015. - 152 с.</p>
</div>
<div data-bbox=)

8. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454172>.

9. Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления: учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. // ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/451879>.

б) дополнительная

1. Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие. – Минск: Новое знание, 2017. – 271 с.

2. Управление технологическими процессами в машиностроении [Text]: учебник / В. Ц. Зориктуев, Р. Р. Загидуллин, А. Г. Лютов [и др.]; под общ. ред. В.Ц. Зориктуева. - Старый Оскол: "ТНТ", 2011. - 512 с.

3. Еременко, Ю. И. [4. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное электронное издание / И.А. Елизаров, В.А. Погонин, В.Н. Назаров, А.А. Третьяков; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет \(ТГТУ\), 2018. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570292>.](http://irbis.sf-misis.ru/cgi-bin/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FM T=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Автоматизированные информационные системы [Text]: монография / Ю.И. Еременко, Е.Н. Шафоростова, Н.И. Ковтун; Под ред. д.т.н. проф. Ю.И. Еременко. - Старый Оскол: Оскольская типография, 2010. - 123 с.</p></div><div data-bbox=)

5. Руководство по выполнению выпускной квалификационной работы: автоматизация технологических процессов и производств / Е.А. Балашова, М.В. Алексеев, И.А. Хаустов и др.; науч. ред. В.К. Битюков; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ». – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561358>.

в) методические указания

1. Кривоносов В.А., Полещенко Д.А., Боева Л.М. Методические указания по подготовке, выполнению и защите выпускной квалификационной работы. Старый Оскол. СТИ НИТУ «МИСиС», 2016.

2. Гамбург К.С. Методические рекомендации по оформлению домашних заданий, курсовых работ/проектов и выпускной квалификационной работы. Старый Оскол. СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.

3. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Переизд. янв. 2008 с поправкой и изм. 1. – М.: Стандартинформ, 2008.

6.2 Методические рекомендации

Цель выпускной квалификационной работы – доказательство приобретенных компетенций, в том числе и умения самостоятельно решать конкретные научно-технические задачи, соответствующие уровню подготовки выпускника, и обосновывать свои решения и выводы.

При изложении текста ВКР должны быть соблюдены основные требования:

- четкость и логическая последовательность изложения;
- убедительная аргументация;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- использование общепринятой терминологии, установленной в межгосударственных или национальных стандартах РФ;
- текст излагается в безличной форме.

ВКР оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и «Правилами оформления выпускных квалификационных работ».

6.3 Информационные средства обеспечения ГИА

Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:

- научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/>;
- полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <https://polpred.com/news>.

Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):

- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>;
- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <https://www.scopus.com/>;
- наукометрическая система InCites <https://apps.webofknowledge.com>;
- научные журналы издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>;
- LMS Canvas.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

Для выполнения ВКР необходима литература, имеющаяся в библиотеке СТИ НИТУ МИСиС в бумажном или электронном виде, в количестве, установленном данной Программой, аудитория, позволяющая вести выпускнику работу по проектированию (оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением) не менее 6 (шести) часов в неделю – аудитория 405, 1 корпус.

Для защиты ВКР необходима аудитория, обеспеченная мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, компьютер, экран) и стендом для размещения демонстрационных плакатов. Число посадочных мест и площадь аудитории должна позволять разместить в ней ГЭК и не менее 20 слушателей открытого заседания ГЭК – аудитория 405, 1 корпус.

8 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ВКР

8.1 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР обучающимся осуществляется руководителями ВКР и организуется заведующим выпускающей кафедры. В качестве средства текущего контроля используется график выполнения ВКР, заполняемый руководителем ВКР еженедельно.

Примерная форма Графика выполнения ВКР:

Недели ВКР	Проценты										Примечания об успеваемости (удовлетворительно, неудовлетворительно)	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
1	+	+										
2	+	+	+	+								
3	+	+	+	+	+	+						
4	+	+	+	+	+	+	+	+				
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Защита ВКР

В случае выполнения графика ВКР менее чем на 20 % по истечению 80 % времени, отведенного на ВКР, студент может быть отчислен за невыполнение графика

ВКР по решению директора СТИ НИТУ МИСиС, на основании служебной записки заведующего кафедрой или руководителя ВКР.

8.2 Предзащита и допуск к защите ВКР

Не позднее, чем за 1 неделю до защиты ВКР должна быть представлена на выпускающую кафедру для проверки и предзащиты. Целью предзащиты является определение степени готовности ВКР к защите (полнота объема выполненного задания, качество выполнения графического материала), подготовка выпускника к защите.

К предзащите допускаются ВКР, прошедшие нормоконтроль и имеющие отзыв руководителя ВКР с рекомендуемой оценкой. Кроме того, ВКР должна пройти проверку на объем заимствования, который не должен превышать 25 %. По результатам проверки формируется справка из системы обнаружения текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ».

Предзащита ВКР проводится комиссией, назначаемой устным или письменным распоряжением заведующего кафедрой. В ее состав входят заведующий кафедрой и 2-3 преподавателя кафедры, одним из которых должен быть руководитель ВКР. Время проведения предзащиты назначается заведующим кафедрой.

На предзащите заслушивается доклад, могут быть заданы вопросы, направленные на проверку знаний и приобретение навыков публичной защиты выпускником. По результатам предзащиты заведующий кафедрой ставит свою подпись на ВКР, которая является допуском к защите.

Допуск к защите выпускной квалификационной работы выполняется на основании результатов предзащиты заведующим кафедрой, что подтверждается его подписью в ВКР, при наличии виз лица, отвечающего за нормоконтроль и лиц, отвечающих за руководство соответствующими разделами ВКР, положительного заключения по результатам проверки на объем заимствования.

8.3 Защита ВКР

Перед защитой председатель и члены ГЭК должны ознакомиться с порядком проведения ГИА в форме защиты ВКР, критериями и показателями оценки ВКР, указанными в настоящей Программе.

Заседание ЭК может состояться при участии не менее 2/3 её членов.

Структура защиты приведена в таблице:

Наименование этапа защиты ВКР		Время, мин
1	Представление ВКР секретарем ГЭК: ФИО обучающегося, тема ВКР, руководитель ВКР, выпускающая кафедра, место и статус прохождения преддипломной практики	1
2	Доклад	5-15
3	Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося	7-10
4	Выступления (при наличии желающих)	0-2
5	Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки	2
Итого		15-30

Доклад должен отражать основные цели и актуальность темы ВКР, краткое содержание разделов и достигнутые результаты, выводы по ВКР в целом и относительно поставленных целей.

Каждый член ГЭК имеет право задать обучающемуся не более 3 (трех) вопросов, имеющих отношение к выполненной ВКР, позволяющих пояснить или раскрыть ее содержание, уточнить доклад или порядок выполнения ВКР. После получения ответа на

каждый вопрос секретарь ГЭК фиксирует сам вопрос и удовлетворенность ответом на поставленный вопрос членов ГЭК (удовлетворены / не удовлетворены).

8.4. Оценка результатов защиты ВКР

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждый член ГЭК должен оценить защиту по следующим критериям по пятибалльной шкале (1-5):

Критерий		Оценка
1	Актуальность (современность, важность, значимость) и возможность практического применения работы	
2	Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника	
3	Доклад	
4	Качество ответов на поставленные вопросы	
Итоговая оценка члена ЭК (ГЭК) (среднее арифметическое)		

Оценка проводится каждым членом ГЭК, присутствующим на защите ВКР, по каждому обучающемуся (Приложение А - Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Итоговая оценка ГЭК выпускника определяется арифметически по следующей формуле

$$A = \frac{\sum C + C1}{K + 1},$$

где C - оценка, выставленная членом ГЭК;

C1 - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

K - количество членов ГЭК, присутствующих на защите ВКР.

В зависимости от полученных результатов итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей, представленной ниже:

Итоговая оценка	Результаты расчетов
Отлично	$\geq 4,5$
Хорошо	$\geq 3,5 - < 4,5$
Удовлетворительно	$\geq 2,5 - < 3,5$
Неудовлетворительно	$< 2,5$

Результат ГИА (полученная оценка) утверждается простым голосованием членов ГЭК по каждому студенту. При равном количестве голосов решающее право голоса отдается председателю ГЭК.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» подтверждают соответствие компетентности выпускника установленным требованиям и означают успешное прохождение аттестационного (государственного аттестационного) испытания.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) – Автоматизация технологических процессов и производств

(горно-металлургическое производство)

от «___» _____ 20__ г.

_____ (полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Акаде- мическая группа	Форма обуче- ния - очная	О Ц Е Н К И						Примечания, рекомендации	
				сред. балл	отзыв руководи- теля	оценка члена ГЭК					
						Актуальность	Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника	доклад	Качество ответов на поставленные вопросы		ОБЩАЯ
1				—							
2				—							
3				—							
4				—							
5				—							
6				—							
7				—							
8				—							
9				—							
10				—							

_____ (подпись члена ГЭК)

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) – Автоматизация технологических процессов и производств
(горно-металлургическое производство)

от «__» _____ 20__ г.

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Акаде- мичес- кая группа	Форма обучения - очная	О Ц Е Н К И											Примечания, рекомендации	
				Сред- ний балл	Отзыв руководи- теля	Фамилия И.О. членов ГЭК								ОБЩАЯ ОЦЕНКА		
						Председа- тель	:	:	:	:	:	:	:			
1				—												
2				—												
3				—												
4				—												
5				—												
6				—												
7				—												
8				—												
9				—												
10				—												
подписи членов ГЭК																

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Председатель ГЭК

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма Бланка отзыва руководителя ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
(СТИ НИТУ «МИСиС»)

Факультет _____	АИТ _____
Кафедра _____	АИСУ _____

**Отзыв руководителя
на выпускную квалификационную работу**

обучающегося(ейся/гося) группы _____

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация технологических процессов и производств
(горно-металлургическое производство)
(наименование направленности: профиль)

_____ (Фамилия, Имя, Отчество обучающегося)

на тему: _____

ВКР выполнена в форме _____
(дипломной работы / дипломного проекта)

Актуальность темы _____

Объем ВКР _____ стр., а также чертежи (иллюстрации) на _____ листах (слайдах).
Уровень проработанности темы. Соответствие заданию на ВКР _____

Анализ содержания _____

Оценка качества выполнения демонстрационного материала и текста ВКР _____

Положительные качества и недостатки работы _____

Заключение о теоретическом и практическом значении выводов и предложений, возможность их внедрения в производство _____

При выполнении выпускной квалификационной работы автор показал достаточный/ недостаточный (*подчеркнуть*) уровень требуемых компетенций (в соответствии с осваиваемой ОПОП ВО).

Рекомендуемая оценка выполненной работы _____

Возможность присвоения квалификации _____

Руководитель ВКР _____
(ученая степень, звание, должность на выпускающей кафедре)

_____ (дата – не менее чем за 6 (шесть) календарных дней до защиты) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)