

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
(НИТУ «МИСиС»)
Новотроицкий филиал

Государственная итоговая аттестация

Выпускная квалификационная работа

ПРОГРАММА

по направлению:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

уровень высшего образования:

БАКАЛАВРИАТ

направленность (профиль):

Металлургические машины и оборудование


Форма обучения: **очная, заочная**

Новотроицк 2020

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена выпускающей кафедрой «Металлургических технологий и оборудования» (далее, МТиО) НФ НИТУ «МИСиС» на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСиС от «26» ноября 2015 г. протокол № 4 и введенного в действие приказом ректора № 602 о.в. от «02» декабря 2015 г., а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Разработчики:

зав. каф. МТиО, к.т.н., доцент
(Должность, уч. степень, уч. звание)

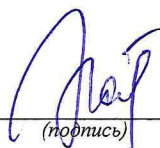


(Подпись)

А.Н. Шаповалов
(И.О. Фамилия)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета НФ НИТУ «МИСиС», протокол № 22 от «24» июня 2020 г.

Председатель Ученого совета,
директор НФ НИТУ «МИСиС»

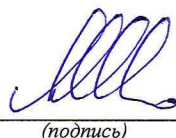


(подпись)

Л.А. Котова
(И.О. Фамилия)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МТиО от «18» июня 2020 г., протокол № 11


Заведующий кафедрой МТиО
к.т.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)



(подпись)

А.Н. Шаповалов
(И.О. Фамилия)

Руководитель ОПОП ВО
зав. каф. МТиО, к.т.н., доцент
(Должность, уч. степень, уч. звание)



(Подпись)

А.Н. Шаповалов
(И.О. Фамилия)

ВВЕДЕНИЕ

Наименование направленности (профиля) направления подготовки: *Металлургические машины и оборудование.*

Область профессиональной деятельности выпускников:

– *разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования;*

– *организация и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологических машин и оборудования, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.*

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

- *научно-исследовательская;*
- *проектно-конструкторская;*
- *производственно-технологическая.*

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 – 6 недель.

Продолжительность подготовки ВКР – 4 недели.

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 коллективе, 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

Шифр	Название компетенции
	межкультурного взаимодействия
УК-3.1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
УК-3.2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
УК-3.3	Умение соблюдать права и обязанности гражданина
УК-3.4	Умение соблюдать социальные нормы и ценности, участвовать в решении социальных задач
УК-4.1	Способность использовать методы и средства физической культуры 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 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 в различных сферах деятельности
УК-10.2	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
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 к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОПК-2.1	Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером
ОПК-3.1	Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях
ОПК-4.1	Понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
ОПК-5.1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Название компетенции
ПК-1.1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-1.2	Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-1.3	Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования
ПК-1.4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ПК-2.1	Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-2.2	Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-2.3	Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-2.4	Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-2.5	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений

	технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-3.1	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-3.2	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование
ПК-3.3	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-3.4	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования
ПК-3.5	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ
ПК-3.6	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.7	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Профессиональные специализированные компетенции (ПСК):

Шифр	Название компетенции
ПСК-1	Способность анализировать условия эксплуатации металлургических машин и оборудования, выявлять достоинства и недостатки конструкции, предлагать и обосновывать способы их совершенствования
ПСК-2	Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин
ПСК-3	Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать электропривод и средства автоматизации металлургических машин и оборудования

3.2 Критерии оценки компетентности выпускника

Универсальные (УК) компетенции:

Шифр	Критерии для оценки компетентности
УК-1.1	- оценивается при защите ВКР.
УК-1.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.

Шифр	Критерии для оценки компетентности
УК-2.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
УК-3.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Введение», «Теоретическая часть», «Заключение»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-3.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Введение», «Теоретическая часть», «Заключение»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-3.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства»; - оценивается при выполнении ВКР.
УК-3.4	- оценивается при защите ВКР.
УК-4.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства»; - оценивается при выполнении ВКР.
УК-4.2	- оценивается при защите ВКР.
УК-5.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
УК-6.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-7.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-7.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-8.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-9.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-9.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах:

Шифр	Критерии для оценки компетентности
	«Аннотация», «Введение», «Теоретическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение»; - оценивается при выполнении ВКР.
УК-10.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Организация и экономика производства», «Заключение»; - оценивается при выполнении ВКР.
УК-10.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
УК-10.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-10.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-10.5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Организация и экономика производства», «Заключение»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
УК-11.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Организация и экономика производства», «Заключение»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр	Критерии для оценки компетентности
ОПК-1.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
ОПК-2.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
ОПК-3.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.

Шифр	Критерии для оценки компетентности
ОПК-4.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
ОПК-5.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Критерии для оценки компетентности
ПК-1.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «Теоретическая часть», «Заключение»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-1.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Проектно-конструкторская часть»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-1.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-1.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание», «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Организация и экономика производства», «Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-2.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Проектно-конструкторская часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПК-2.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Проектно-конструкторская часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПК-2.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Организация и экономика производства»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-2.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Список использованных источников»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-2.5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении ВКР.

Шифр	Критерии для оценки компетентности
ПК-3.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Теоретическая часть», «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПК-3.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-3.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении ВКР.
ПК-3.4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПК-3.5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПК-3.6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПК-3.7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Производственно-технологическая часть»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.

Профессиональные специализированные компетенции (ПК):

Шифр	Критерии для оценки компетентности
ПСК-1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «Теоретическая часть», «Заключение»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПСК-2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Заключение»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.
ПСК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «Теоретическая часть», «Проектно-конструкторская часть», «Производственно-технологическая часть», «Заключение»; - оценивается при выполнении и защите ВКР.

4 ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость ГИА устанавливается Учебным планом.

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	часов	ЗЕТ
Общая трудоемкость	216	6
Самостоятельная работа обучающегося	204	5,67
Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР	36	1
Выполнение ВКР	132	3,67
Подготовка к защите ВКР	36	1
Контактная работа обучающегося	12	0,33
Работа с руководителем ВКР	10	0,28
Работа с консультантами	0	0
Предзащита ВКР	1	0,028
Защита ВКР	1	0,028
Итого	216	6

5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

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

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр 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 и деканом.	УК-1.2, УК-2.1, УК-5.1, УК-10.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.3, ПК-1.4
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-5.1, УК-10.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.3, ПК-1.4
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.2, УК-5.1, УК-9.2, УК-10.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.3, ПК-1.4
Содержание	Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.	УК-1.2, УК-2.1, УК-5.1, УК-10.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.3, ПК-1.4
Введение	Краткая характеристика проблемы, решению которой посвящена ВКР. Формулировка задач ВКР.	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.2, УК-5.1, УК-9.2, УК-10.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.4, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
Теоретическая часть – обзор и	Литературный обзор материалов по теме ВКР. Оценка эффективности	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.1, УК-5.1,

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр компетенции
оценка эффективности способов решения задач ВКР (глава 1)	предложений по решению задач ВКР. Завершается обоснованием технических решений, направленных на решение задач ВКР.	УК-6.1, УК-7.1, УК-8.1, УК-9.1, УК-9.2, УК-10.2, УК-10.4, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
Проектно-конструкторская часть (глава 2)	Проектно-конструкторская часть предусматривает решение задач по проектированию и конструированию новых и/или существующих узлов и механизмов действующего металлургического оборудования.	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.3, УК-4.1, УК-5.1, УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2, УК-8.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.2, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
Производственно-технологическая часть (глава 3)	Производственно-технологическая часть заключается в выполнении необходимых расчетов, разработке производственно-технологических рекомендаций по эксплуатации и/или ремонту металлургического оборудования, являющегося объектом ВКР.	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.3, УК-4.1, УК-5.1, УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
Организация и экономика производства	Экономические расчеты, обосновывающие технические и/или технологические решения, сформулированные в основной части ВКР	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.3, УК-4.1, УК-7.1, УК-9.2, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.3 ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
Заключение	Краткое описание результатов, полученных в процессе выполнения ВКР	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.1, УК-3.2, УК-5.1, УК-9.2, 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-1.1, ПК-1.3, ПК-1.4, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
Список использованных источников	Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР	УК-1.2, УК-2.1, УК-5.1, УК-10.2, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.4, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
Приложения*	Включается дополнительный	УК-1.2, УК-2.1, УК-3.3,

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр компетенции
	информационный материал по объекту исследования, используемый в проектно-конструкторской (чертежи деталей, углов, механизмов, кинематические схемы) и/или производственно-технологической (схемы смазки, технологические карты и др.) частях ВКР.	УК-4.1, УК-4.3, УК-5.1, УК-6.1, УК-7.1, УК-7.2, УК-8.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-4.1, ОПК-5.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3
<p>Примечания:</p> <p>* Необязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР.</p>		

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

Объем текстовой части ВКР, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, должен составлять: 50-70 страниц формата А4.

Рекомендуемый объем графического материала в форме презентации, используемой для представления работы в ГЭК, должен составлять 6-10 слайдов.

Допускаются использование любых иллюстративных материалов.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

6.1 Рекомендуемая литература

а) Основная

1 Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М. Конструкция и расчёт машин и агрегатов металлургических заводов: учебник. – М.: ИКЦ "Академия", 2003.

2 Технология машиностроения. В 2-х Т.: учебник / Под ред. А.М. Дальского. – М.: МГТУ им. Н.Э Баумана, 2001

3 Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2004.

4 Иванов С.А., Нефедов А.В., Чиченев Н.А. Проектирование и оптимизация конструкций машин и оборудования: учебник. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2014. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10561>

5 Жиркин Ю.В. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин: учебник. – Магнитогорск: МГТУ, 2002

6 Материаловедение и технология металлов: учебник/ В.Т. Жадан и др. – М.: Металлургия, 1994.

7 Александров М.П. Грузоподъемные машины: учебник. – М.: МГТУ им. Баумана, 2000.

8 Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование металлургических цехов: учеб. пособие. – М.: Металлургия, 1990.

9 Гидравлический привод и средства автоматизации металлургических машин: учебник / Н.А. Чиченев, В.В. Точилкин. А.В. Нефедов, С.Н. Басков – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2017. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12125>

10 Безопасность жизнедеятельности в металлургии: учебник / Под ред. Л.С. Стрижко. – М.: Металлургия, 1996.

б) Дополнительная

1 Суслов А.Г. Основы технологии машиностроения: учебник. – М.: КНОРУС, 2013

2 Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебник. – М.: Высш.шк., 2008.

3 Рошин Г.И. Детали машин и основы конструирования: учебник. – М.: Юрайт, 2012.

4 Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов: учебник / А.В. Заводяный, А.В.Нефедов, Н.А.Чиченев, И.А.Шур. – Орск: Издательство ОГТИ, 2013. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10548>

5 Нефедов А.В., Чиченев Н.А., Шур И.А. Машины и агрегаты непрерывного литья заготовок: учебник. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2014. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10549>

6 Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие / Под ред. С.П. Стесина. – М.: ИЦ «Академия», 2008.

7 Иванов С.А., Нефедов А.В. Чиченев Н. А. Металлургические подъемно-транспортные машины: учебник. – Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10550>

8 Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / Под ред. О.С. Комарова. – Минск: Новое знание, 2009.

9 Чиченев Н.А. Эксплуатация технологических машин: учебник. – М.: Изд-во МИСиС, 2014. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=9859>.

10 Периодические научные издания (журналы): «Вестник машиностроения», «Тяжелое машиностроение», «Вестник ЮУрГУ. Машиностроение», «Технология машиностроения»

в) Методические указания

1 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.

2 Нефедов А.В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Государственная итоговая аттестация. Новотроицк. НФ НИТУ «МИСиС», 2020. – 26 с.

3 Иванов С.А., Нефедов А.В., Чиченев Н.А. Металлургические машины и оборудование: пособие по дипломному проектированию. – Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2010. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10579>

4 Иванов, С. А., Чиченев Н.А., Горбатюк С.М. Металлургические машины и оборудование: методические указания к дипломному проектированию. – М.: Изд-во МИСиС, 2010. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=7465>

5 Ганин Д.Р. Машины и агрегаты металлургического производства: метод. указания по курсовому проектированию. – Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2018. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=12131>

6 Косматов В.И. Проектирование электроприводов металлургического производства: учеб. пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2002.

7 Экономика машиностроения: оценка эффективности технических решений: учеб.пособие/ Под ред. И.В.Ершовой. – М.: Юрайт, Екатеринбург: УрФУ, 2019.

8 Шаповалов А.Н. Методические указания по выполнению раздела «Организация и экономика производства» выпускной квалификационной работы бакалавра. - Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2013. – 31 с. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://elibrary.misis.ru/view.php?fDocumentId=10554>.

6.2 Методические рекомендации

Цель выпускной квалификационной работы – доказательство приобретенных компетенций, в том числе и умения самостоятельно решать конкретные научно-исследовательские и производственно-технологические задачи в области металлургии черных металлов, 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/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>
- Электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>;
- «Электронная библиотека МИСиС» <http://elibrary.misis.ru/>.

Иностранные научные электронные ресурсы, электронные журналы (доступ с IP адресов НИТУ «МИСиС»):

- Наукометрическая база данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>;
- Наукометрическая база данных Scopus <https://www.scopus.com/>;
- Наукометрическая система InCites <https://apps.webofknowledge.com/>;
- Научные журналы издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>;
- Научные журналы издательства Springer <https://www.springer.com/>;
- Мультидисциплинарная платформа научных изданий ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>;
- База данных научных журналов <https://iopscience.iop.org/>;
- Электронная библиотека: Scientific.Net <https://www.scientific.net/>;
 - Журнал «Machine Design» - <https://www.machinedesign.com/>
 - Журнал «Journal of Mechanical Science and Technology» - <https://www.springer.com/journal/12206>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

Необходимая для выполнения ВКР литература, в количестве, установленном данной Программой, имеется в библиотеке Филиала в бумажном и/или электронном виде. Для выполнения ВКР предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением, и позволяющая выпускнику вести работу не менее 6 (шести) часов в неделю (аудитория № 227 по ул. Пушкина, 33).

Для защиты ВКР предусмотрены аудитории, обеспеченные мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, компьютер, экран). Число посадочных мест и площадь аудиторий позволяют разместить в ней ГЭК и не менее 10 слушателей – ауд. №№ 121, 114, 148, 149 по ул. Фрунзе, 8.

Возможна защита ВКР в дистанционном формате. Для этого предусмотрены аудитории, оборудованные персональными компьютерами, видеокамерами и звуковыми устройствами, с доступом в интернет и установленным программным обеспечением Zoom для всех членов ГЭК – ауд. №№ 127, 138, 139 по ул. Фрунзе, 8.

8 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ВКР

8.1 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР обучающимся осуществляется руководителями ВКР и организуется заведующим выпускающей кафедры под контролем директора Филиала. 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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

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 декана ФМТ (для студентов очной формы обучения) или декана ФЗО (для студентов заочной формы обучения), 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, выполненная в полном соответствии с требованиями 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), доклада выпускника по ВКР.

К предзащите допускаются ВКР, прошедшие нормоконтроль, отвечающие установленным требованиям оформления и содержащие 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 ВКР 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 ГЭК 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
2	Доклад	5-10
3	Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося	7-15
4	Выступления (при наличии желающих)	0-5
5	Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки	2-3
Итого		15-35

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	

Критерий		Оценка
4	Качество ответов на поставленные вопросы	
Итоговая оценка члена ГЭК (среднее арифметическое)		

Оценка проводится каждым членом ГЭК, присутствующим на защите ВКР, по каждому обучающемуся.

Итоговая оценка ГЭК выпускника определяется арифметически по следующей формуле

$$A = \frac{\sum C + C_1}{K + 1},$$

где C - оценка, выставленная членом ГЭК;

C_1 - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

K - количество членов ГЭК.

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.