

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудашов Дмитрий Игоревич

Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСиС"

Дата подписания: 07.11.2025 11:51:23

Уникальный программный идентификатор:

619b0f17f7227aеccca9c00adba42f2def217068

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВЫКСУНСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
(Выксунский филиал НИТУ «МИСИС»)

Государственная итоговая аттестация

Выпускная квалификационная работа

ПРОГРАММА

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

Инжиниринг технологического оборудования

Программа Выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) составлена кафедрой Технологии и оборудования обработки металлов давлением (ТиО ОМД) на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного решением Ученого совета НИТУ «МИСИС» от 21.10.2021 г. протокол № 8-21 и введенного в действие приказом ректора от 25.11.2021 г. № 465 о.в, а также иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета и Филиала.

Разработчики:

зав. кафедрой Ти О ОМД, д.т.н.,
д.т.н., профессор

уч. степень, уч. звание



подпись

С.М. Горбатьюк

И.О. Фамилия

доцент, инженер кафедры

уч. степень, уч. звание



подпись

А.Н. Фортунатов

И.О. Фамилия

Рассмотрено на заседании кафедры ТиО ОМД протокол № 8 от «27» апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой

уч. степень, уч. звание



подпись

С.М. Горбатьюк

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

д.т.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание



подпись

С.М. Горбатьюк

И.О. Фамилия

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Выксунского филиала НИТУ «МИСИС», протокол № 8-25 от «15» мая 2025 г.

Председатель Ученого совета,
директор Выксунского филиала
НИТУ «МИСИС»



подпись

Д.В. Кудашов

И.О. Фамилия

ВВЕДЕНИЕ

Наименование направленности (профиля) направления подготовки: Инжиниринг технологического оборудования.

Область профессиональной деятельности выпускников:

27 Металлургическое производство (в сферах: организация работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования; организация работ по проведению ремонта металлургического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы; выполнения научно-исследовательских работ).

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

- научно - исследовательский;
- производственно-технологический.

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 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и(или) образовательного стандарта высшего образования НИТУ МИСИС, в рамках обозначенных ниже компетенций.

2 МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Продолжительность преддипломной практики - 2 недели;

Продолжительность подготовки 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	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Осуществляет поиск и анализ необходимой информации, для решения поставленной задачи
УК-1.2	Использует принципы системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.3	Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов
УК-2	Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих

Шифр	Название компетенции
	правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
УК-2.1	Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
УК-2.2	Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1	Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
УК-3.2	Осуществляет обмен информацией в профессиональном сообществе и обществе в целом
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
УК-4.1	Выбирает на государственном языке РФ и иностранном(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль и средства взаимодействия в общении с деловыми партнерами
УК-4.2	Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном(-ых) языках
УК-4.3	Умеет выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного(-ых) на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный(-ые)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-5.2	Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения
УК-5.3	Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач
УК-6	Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	Адекватно оценивает временные ресурсы и ограничения и эффективно использует эти ресурсы
УК-6.2	Выстраивает и реализует персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1	Рассматривает нормы здорового образа жизни как основу для полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.2	Выбирает и использует здоровьесберегающие приемы физической культуры для укрепления организма в целях осуществления полноценной профессиональной и другой деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1	Применяет теоретические и практические знания и навыки для обеспечения безопасных условий жизнедеятельности в бытовой и профессиональной сферах
УК-8.2	Осуществляет оперативные действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций и/или их последствий, в том числе при угрозе и возникновении военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1	Осознает значимость и проблемы профессиональной и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями
УК-9.2	Содействует успешной профессиональной и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями

Шифр	Название компетенции
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах
УК-10.1	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
УК-10.2	Анализирует экономическую, финансовую, правовую информацию, достаточную для принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности
УК-10.3	Оценивает риски, возникающие при взаимодействии индивида с финансовыми институтами, а также в процессе трудовой и предпринимательской деятельности индивида
УК-11	Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; проявлять нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-11.1	Понимает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
УК-11.2	Анализирует нормы права о противодействии коррупционному поведению, определяет источники права и предмет правового регулирования

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр	Название компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-1.1	Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Применяет информационные технологий для получения, хранения и переработки информации в профессиональной деятельности
ОПК-2.2	Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, с использованием традиционных носителей информации и распределенных баз данных
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-3.1	Демонстрирует знания основных экономических категорий
ОПК-3.2	Демонстрирует знания организации экологических систем
ОПК-3.3	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных аспектов
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1	Применяет современные информационные технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.2	Обрабатывает информацию из различных источников, демонстрирует готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-5.1	Использует литературу, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации связанные с профессиональной деятельностью
ОПК-5.2	Демонстрирует навыки работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-6.1	Применяет пакеты прикладных программ при составлении технических документов и проведении инженерных расчетов
ОПК-6.2	Осуществляет информационный поиск с использованием информационно - коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-7.1	Осуществляет подбор материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды
ОПК-7.2	Демонстрирует навыки применения принципов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов с учетом требований защиты окружающей среды
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-8.1	Анализирует экономические показатели производства
ОПК-8.2	Владеет знаниями об организации производства
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-9.1	Проводит анализ и исследование по внедрению нового технологического оборудования в соответствующей области профессиональной деятельности
ОПК-9.2	Выбирает материалы, механизмы и узлы, технологические процессы с целью освоения нового технологического оборудования
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-10.1	Оценивает опасные и вредные факторы на производстве и вредное влияние на экологию в соответствующей области деятельности
ОПК-10.2	Применяет индивидуальные и коллективные средства защиты работника на производстве в соответствующей области деятельности
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ОПК-11.1	Применяет методы контроля качества, стандартизации и сертификации технологических машин и оборудования
ОПК-11.2	Применяет методы оценки надежности оборудования с учетом возможных видов износа деталей и их предупреждения
ОПК-11.3	Проводит анализ работоспособности и выхода из строя технологических машин и оборудования
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
ОПК-12.1	Применяет методы проектирования с учётом надёжности работы оборудования
ОПК-12.2	Применяет методы изготовления и эксплуатации машин и оборудования с обеспечением требований надёжности
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
ОПК-13.1	Применяет методы расчёта структуры, кинематики и энергосиловых параметров механизмов при проектировании механизмов
ОПК-13.2	Применяет методы расчётов на прочность и жесткость при проектировании деталей и узлов оборудования
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-14.1	Участствует в разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодные для практического применения
ОПК-14.2	Разрабатывает графическое представление технической информации в виде чертежей и презентаций

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр	Название компетенции
ПК-1	Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.1	Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований
ПК-1.2	Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делает выводы
ПК-2	Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования
ПК-2.1	Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства
ПК-2.2	Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования

ПК-2.3	Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
ПК-3	Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования
ПК-3.1	Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования
ПК-3.2	Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов

3.2 Критерии оценки компетентности выпускника

Универсальные (УК) компетенции:

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
УК-1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «6 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»; - оценивается при защите ВКР.
УК-2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Содержание», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
УК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Аннотация», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Введение», «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР»; - оценивается при защите ВКР.
УК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе: «6 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»; - оценивается при защите ВКР.
УК-7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «6 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-8	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «Содержание», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «7 Экономика и организация производства», «Выводы / Заключение», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-9	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделе: «6 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»; - оценивается при защите ВКР.
УК-10	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Задание на ВКР», «5 Описание полученных результатов», «7 Экономика и организация производства», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
УК-11	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «5 Описание полученных результатов», «7 Экономика и организация производства», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ОПК-1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «Список использованных источников» и «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-4	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-5	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-6	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-7	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-8	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «Список использованных источников» и «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-9	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-10	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-11	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-12	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «Список использованных источников» и «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.

ОПК-13	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», «Содержание», «Введение», «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение», «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ОПК-14	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Титульный лист», «Задание на ВКР», «Аннотация», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.

Профессиональные компетенции (ПК):

Шифр компетенции	Критерии для оценки компетентности
ПК-.1.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР», «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «Список использованных источников»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-1.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов» и «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-2.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «7 Экономика и организация производства», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-2.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «6 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-2.3	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов» и «Приложение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-3.1	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «2 Характеристика объекта изучения / исследования», «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «7 Экономика и организация производства», «Выводы / Заключение»; - оценивается при защите ВКР.
ПК-3.2	- оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «3 Характеристика методики расчета / исследования», «4 Расчетная часть», «5 Описание полученных результатов», «Выводы / Заключение»

4 ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость ГИА устанавливается Учебным планом.

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	часов	ЗЕТ
Общая трудоемкость	324	9
Самостоятельная работа обучающегося	304	8,43
Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР	72	2
Выполнение ВКР	180	5
Подготовка к защите ВКР	51,12	1,42

Контактная работа обучающегося	20	0,56
Работа с руководителем ВКР	12	0,33
Работа с консультантами	6	0,167
Предзащита ВКР	1	0,028
Защита ВКР	1	0,028
Итого	324	9

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 также содержит поля подписи студентом, руководителем, консультантами, контролерами, зав.кафедрой и директором института.	УК-2, УК-8, УК-10, УК-11, ОПК-5, ПК-1.2
Задание на ВКР	Стандартная форма, выдаваемая на кафедре и заполняемая совместно студентом, руководителем и консультантами. Утверждается зав.кафедрой.	УК-3, УК-7, УК-9, УК-10, УК-11, УК-11.1, ОПК-5, ПК-1.2
Аннотация	Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Текст аннотации заканчивается стандартным информационным абзацем об объеме ВКР и её характеристиках.	УК-1, УК-2, УК-10, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1.2
Содержание	Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.	УК-1, УК-10, ОПК-4, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ПК-1.2
Введение	Краткая характеристика научно-технической проблемы, решению которой посвящена ВКР.	УК-1, УК-3, УК-5, УК-7, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1.2
1 Аналитический обзор литературы по тематике ВКР*	Обзор сведений и критический анализ опубликованных работ по тематике ВКР. Завершается постановкой цели и задач ВКР.	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-8, УК-9.1, УК-10, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-.1.1, ПК-2.3
2 Характеристика объекта изучения / исследования*	Излагаются сведения о используемых материалах, технологических процессах, оборудовании и сведения о параметрах оборудования.	УК-3, УК-5, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10.2, , УК-11, ОПК-1, ОПК-4, ПК-.1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2
3 Характеристика методики расчета / исследования*	Излагаются сведения о используемых экспериментальных методах и методиках, виде программного обеспечения.	УК-5, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10.3, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-.1.1, ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2.
4 Расчетная часть*	Излагаются сведения о проведении расчета, этапах моделирования.	УК-6, УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-4, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-.1.1, ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2.
5 Описание полученных результатов*	Приводятся полученные в ВКР данные, результаты исследования, их анализ. Сопоставление результатов с аналогичными литературными данными.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-4, ОПК-5, ПК-.1.1, ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2.

№ и название разделов ВКР	Краткая характеристика раздела	Шифр компетенции
6 Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды***	Излагаются сведения о мероприятиях по безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-10, УК-11, ПК-3.2
7 Экономика и организация производства	Излагаются сведения о технико-экономических показателях и организации производства	УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-4, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2
Выводы/ Заключение	Кратко и четко формулируются основные результаты работы	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2.
Список использованных источников	Библиографическое описание всех литературных источников, на которые есть ссылки в тексте ВКР	УК-2, УК-8, УК-9, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-12, ОПК-13, ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2.
Приложение(-я)***	Включается дополнительный иллюстративный материал, программы ЭВМ, чертежи технологической оснастки и т.д.	УК-10, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-14, ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2
Примечания: * Допускается изменение формулировки названия раздела и объединение разделов, например раздела 3 и 4; ** Допускается разделение раздела на два: «6 Безопасность жизнедеятельности» и «7 Охрана окружающей среды»; *** 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;

- в форме чертежей – 3-5 форматов А1.

Допускаются использование любых иллюстративных материалов, натуральных образцов и моделей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

6.1 Рекомендуемая литература

а) Основная

1 Обработка металлов давлением: учебник для студ. Вузов. Романцев Б. А., Гончарук А. В., Вавилкин Н. М., Самусев С. В. - М.: Изд-во МИСИС, 2008 – 959с. Библиотека МИСИС

2 Машины и агрегаты для производства стальных труб. Учебное пособие. Шевакин Ю.Ф., Коликов А.П., Романенко В.П., Самусев С.В. и др. - М.: Интернет инжиниринг, 2007 – 387с. Библиотека МИСИС

3 Технология трубного производства. В. Н. Данченко, А. П. Коликов, Б. А. Романцев, С. В. Самусев. – М. : Интернет инжиниринг, 2002 . – 638 с. Библиотека МИСИС

б) Дополнительная

1 Машины и агрегаты трубного производства. Учебное пособие. Коликов А.П., Романенко В.П., Самусев С.В. и др. - М.: Изд-во МИСИС, 1998 – 536с. Библиотека МИСИС.

2 Прокатное производство. П. И. Полухин, Н. М. Федосов, А. А. Королев, Ю. М. Матвеев . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Металлургия, 1982 . – 696 с. Библиотека МИСИС.

в) Методические указания

1 Правила оформления выпускных квалификационных работ: практическое пособие /В.А. Чередников и др. Выкса 2020

2 ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Переизд. 28.02.2018. – М.: Стандартинформ, 2018. КонсультантПлюс (<http://www.consultant.ru/>).

3 Правила оформления документов в MS Office: практическое пособие / Больших В.И. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008. Электронная библиотека НИТУ МИСИС.

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, изложенными в «Правилах оформления выпускных квалификационных работ: практическое пособие /В.А. Чередников и др. Выкса 2020»

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>;
- Российская Государственная Библиотека <https://www.rsl.ru>;
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.r>;

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>.
- Иностранные базы данных:
- U.S. Geological Survey (Геологическая служба США) <https://www.usgs.gov/>
- Базы данных патентов:
- Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» www1.fips.ru;
 - Esp@cenet (Европейская патентная организация) <https://worldwide.espacenet.com>;
 - Базы данных Всемирной организации интеллектуальной собственности <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>;
 - База данных патентов США (Ведомство по патентам и товарным знакам США) <https://www.uspto.gov>.
 - наукометрическая система InCites <https://apps.webofknowledge.com>;
 - научные журналы издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>;
 - MS Teams.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР

Для выполнения ВКР необходима литература, имеющаяся в библиотеке Университета 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 – аудитории № 2, №35 и читальный зал библиотеки и читальный зал электронных ресурсов.

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 10 слушателей – аудитория №2.

Возможна защита в дистанционном формате. В этом случае необходима аудитория с достаточным количеством персональных компьютеров для всех членов ГЭК, доступом в интернет, оборудованных видеокамерами и звуковыми устройствами, с установленным программным обеспечением – MSTeams.

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	+	+	+	+	+	+					

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

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 Выксунского филиала 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 (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	1-5
2	Доклад	10
3	Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося	7-15
4	Выступления (при наличии желающих)	0-5

Наименование этапа защиты ВКР	Время, мин
5 Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки	2-10
Итого	20-40

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).

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

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

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 (Приложение Б - Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

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 – 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – Инжиниринг технологического оборудования

от «___» _____ 20__ г.

(полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Средний балл	Оценка руководителя ВКР	Критерии оценки защиты ВКР				ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	Примечания, рекомендации (<u>продолжить обучение,</u> <u>внедрение работы, публикация</u> <u>работы и т.п.</u>)
				Актуальность ВКР	Доклад ВКР	Соответствие ВКР требованиям к компетентности выпускника	Качество ответов на поставленные вопросы		
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 – 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – Инжиниринг технологического оборудования

от «___» _____ 20__ г.

_____ *полностью Ф.И.О. члена ГЭК*

№ п/п	Ф.И.О. студента (полностью)	Средний балл	О Ц Е Н К И								Примечания, рекомендации (<i>продолжить обучение, внедрение работы, публикация работы и т.п.</i>)
			Руководитель ВКР	члены ГЭК						ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	
				<i>Фамилия И.О. председателя</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Фамилия И.О.</i>		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Подписи членов ГЭК											

Председатель ГЭК _____
подпись

_____._____._____.
И.О. Фамилия