

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудашов Дмитрий Сергеевич  
Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСИС"  
Дата подписания: 30.08.2024 10:29:29  
Уникальный программный идентификатор:  
619b0f17f7227aeccca9c00adba42f2def217068

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 № 9 от «24» мая 2024 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 № 7-24 от «30» мая 2024 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 Metallургическое 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:

<b>Шифр</b>	<b>Название компетенции</b>
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 расчётов
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):**

<b>Шифр</b>	<b>Название компетенции</b>
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 делать 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):**

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Критерии для оценки компетентности</b>
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
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>324</b>	<b>9</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>304</b>	<b>8,43</b>
Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР	72	2
Выполнение ВКР	180	5
Подготовка к защите ВКР	51,12	1,42

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

## 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.

<b>№ и название разделов ВКР</b>	<b>Краткая характеристика раздела</b>	<b>Шифр компетенции</b>
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-7, 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>.
- Иностраные 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](http://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;
  - LMS Canvas.

## 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	+	+	+	+							

Недели ВКР	Проценты										Примечания об успеваемости (удовлетворительно, неудовлетворительно)
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
3	+	+	+	+	+	+					
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
<b>Итого</b>	<b>20-40</b>

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	
<b>Итоговая оценка члена ЭК (ГЭК) (среднее арифметическое)</b>	

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 ( <i>продолжить обучение, внедрение работы, публикация работы и т.п.</i> )
				Актуальность ВКР	Доклад ВКР	Соответствие ВКР требованиям к компетенности 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	ОЦЕНКИ							ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	Примечания, рекомендации ( <u>продолжить обучение,</u> <u>внедрение</u> <u>работы, публикация</u> <u>работы и т.п.</u> )
			Руководитель ВКР	члены ГЭК							
				<u>Фамилия И.О.</u> <u>председателя</u>	<u>Фамилия И.О.</u>						
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Подписи членов ГЭК											

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия