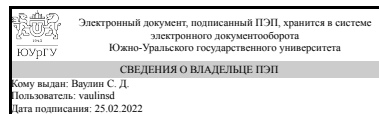


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



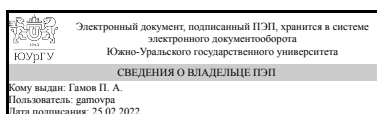
С. Д. Ваулин

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

**для направления 22.03.02 Metallurgy**  
**уровень** высшее образование - бакалавриат  
**профиль подготовки** Metallurgical technologies  
**кафедра-разработчик** Pyrometallurgical and casting technologies

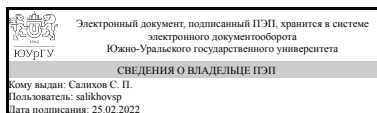
Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденным приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой,  
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



С. П. Салихов

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy включает:

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Оборудование и проектирование металлургических производств;	Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр);	ВКР
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Экономика и управление на предприятии;		ВКР
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Экономика и управление на предприятии;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр);	ВКР
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Деловой иностранный язык;		ВКР
УК-5 Способен воспринимать	Деловой иностранный		ВКР

межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	язык;		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Философия;	Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);	ВКР
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;		ВКР
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	Безопасность жизнедеятельности;		ВКР
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Коррозия и защита металлов;		ВКР
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономика и управление на предприятии;		ВКР
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Правоведение;		ВКР
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Коррозия и защита металлов;		ВКР
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Экономика и управление на предприятии;		ВКР
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя	Экономика и управление на предприятии;		ВКР

знания в области проектного менеджмента			
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Металлургия черных металлов; Методы анализа и обработки экспериментальных данных; Методы контроля и анализа материалов;	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр); Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр);	ВКР
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Методы анализа и обработки экспериментальных данных; Методы контроля и анализа материалов;	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр); Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр);	ВКР
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Коррозия и защита металлов;		ВКР
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Термическая обработка металлов;		ВКР
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов;	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-	ВКР

		исследовательской работы) (4 семестр); Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр);	
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Металлургия ферросплавов;	Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр);	ВКР
ПК-2 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в кислородном конвертере	Металлургия и электрометаллургия стали;		ВКР
ПК-3 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий внепечной обработки стали	Металлургия и электрометаллургия стали;		ВКР
ПК-4 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в дуговой сталеплавильной печи	Металлургия и электрометаллургия стали;		ВКР
ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разлива стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Металлургия и электрометаллургия стали;		ВКР
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Компьютерные технологии в литейном производстве; Практикум литейных технологий; Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве;		ВКР
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по	Практикум литейных технологий; Ресурсосбережение и рециклинг в		ВКР

совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	металлургическом и литейном производстве;		
ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	Компьютерные технологии в литейном производстве; Металлургия и электрометаллургия стали;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр);	ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

### 1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

## 2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

Не предусмотрен

## 3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

### 3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа бакалавра

### 3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа должна демонстрировать уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности и выполняться на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в течение всего срока обучения.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются университетом на основании ФГОС ВО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы, действующего положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений и других нормативных документов университета.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой комплексное самостоятельное учебно-практическое или научно-экспериментальное исследование, подводящее итоги изучению студентом всего набора учебных дисциплин, предусмотренных учебным планом.

ВКР состоит из пояснительной записки и иллюстрационных материалов (графических материалов, плакатов, раздаточного материала, макетов, аудио и видео-

иллюстраций, мультимедийных материалов и т.п.).

Объем пояснительной записки 40...50 страниц формата А4. Объем графической части не менее 5 листов.

При защите ВКР допускается использование презентации, выполненной в электронном виде, отражающей основные положения ВКР.

В состав пояснительной записки включаются следующие материалы:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Состав ВКР:

Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы и содержит следующие основные реквизиты: наименование вышестоящей организации, наименование организации; наименование кафедры, гриф утверждения для выпускной квалификационной работы, гриф проверки для выпускной квалификационной работы, тема работы, гриф «Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе», обозначение выпускной квалификационной работы, сведения о руководителе работы, сведения о нормоконтроле, сведения об авторе работы, город и год выполнения работы.

Задание на выпускную квалификационную работу содержит следующие основные реквизиты: наименование вышестоящей организации, наименование организации, наименование выпускающей кафедры, наименование направления подготовки, гриф утверждения, наименование работы, фамилия, имя, отчество студента, номер учебной группы; тема работы с указанием даты и номера документа, утвердившего тему работы, плановый срок сдачи студентом законченной работы, исходные данные к работе, перечень вопросов, подлежащих разработке, перечень иллюстративного материала, подписи и даты выдачи задания руководителем, подписи студента, календарный план выполнения работы с обязательным указанием сроков выполнения отдельных разделов работы, подписи заведующего кафедрой, руководителя работы, студента после заполнения календарного плана.

Аннотация включает краткое изложение наиболее важных положений работы в тезисной форме в объеме до одной страницы.

Оглавление состоит из перечня разделов, подразделов, пунктов, подпунктов ВКР, для каждого из которых указываются номер страниц, с которых начинаются эти элементы работы. От конца текста до номера страницы дается отточие.

Во введении должна быть раскрыта актуальность темы ВКР, приведены цель и задачи работы, объект и предмет работы, а также показана практическая применимость полученных автором результатов.

В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы. Содержание основной части определяется задачами работы.

Как правило, основная часть состоит из следующих разделов:

1. Сравнение отечественных и зарубежных технологий и решений;

2. Технологический процесс:

2.1. Анализ технологии;

2.2. Разработка технологии;

2.3. Определение состава шихты и технологии плавки сплава;

2.4. Выбор состава дополнительных материалов;

3. Специальная часть (рассматриваются оригинальные современные решения, полученные в ходе НИР и используемые в ВКР);

4. Безопасность жизнедеятельности (рассматриваются опасные и вредные производственные факторы при реализации технологического процесса, техника безопасности, защита окружающей среды).

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполнения ВКР и оценку полноты решений поставленных в работе задач и достижения цели работы, рекомендации по конкретному использованию результатов работы.

Библиографический список должен содержать сведения об информационных источниках (литературных, электронных и др.), использованных при составлении ВКР. Библиографический список составляется либо в алфавитном порядке, либо в порядке использования источников. Источники в библиографическом списке нужно нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. На все источники, приведенные в библиографическом списке, в тексте должны быть сделаны ссылки.

В приложения рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний; иллюстрации вспомогательного характера, акты внедрения результатов НИР и др.

### **3.3. Порядок выполнения ВКР**

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой.

Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте университета и информационных стендах структурных подразделений.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы.

Примерные темы, предлагаемые обучающимся для подготовки выпускной квалификационной работы:

Технология изготовления отливки «Диск ДЗ-98.10.06.078» из стали марки 25Л.

Технология изготовления отливки «Крышка корпуса ДЗ-98.29.00.002» из стали марки 25Л.



Технология изготовления отливки «Колено оси балансира Д394.0202.054» из стали марки 25Л.

Технология изготовления отливки «Кронштейн 48-21-18» из стали марки 30Л.

Технология изготовления отливки «Крышка подшипника задняя ГЭ-014» из чугуна СЧ30.

Технология изготовления отливки «Кольцо» из стали 30Л.

Технология изготовления отливки «Шкив» из стали 35Л.

Технологический процесс изготовления отливки «Корпус нагнетательной секции насоса».

Технологический процесс изготовления отливки «Фланец» из стали марки 30Л.

Технология изготовления отливки «Проставка» из чугуна СЧ20.

Технология изготовления отливки «Ролик» из стали 35Л.

Технология изготовления отливки «Крышка» из стали 35Л.

Технология изготовления отливки «Ролик» из чугуна ВЧ50.

Технология изготовления отливки «Вилка» из стали 30Л.

Технология изготовления отливки «Венец» из стали 30Л.

Технология изготовления отливки «Крышка» из стали 35Л.

Технология изготовления отливки «Колесо натяжное» из чугуна ВЧ50.

Технология изготовления отливки «Крышка» из чугуна ВЧ50.

Технология изготовления отливки «Кронштейн» из стали 25Л.

Технология изготовления отливки «Кулачок крестообразный» из стали 27СГТЛ.

Технология изготовления отливки «Труба» из чугуна СЧ20.

Технология изготовления отливки «Рабочий орган» из стали 30Л.

Технология изготовления отливки «Колонка» из чугуна СЧ20.

Технология изготовления отливки «Опора» из стали 30Л.

Оборудование и технология производства стали марки 15Х5 в условиях электросталеплавильного цеха предприятия ПАО «ЧМК»

Оборудование и технология производства стали марки У10А в условиях ККЦ предприятия ПАО «ЧМК»

Проект применения никельсодержащего материала в качестве замены никеля при выплавке стали 45ХН на ДСП100И7 в условиях ЭСПЦ ПАО «ЧМК»

Оборудование и технология производства стали марки Ст3сп в условиях ККЦ предприятия ПАО «ЧМК»

Оборудование и технология производства среднеуглеродистого ферромарганца марки ФМн80 в конвертере

Проект применения окалины вместо железорудных окатышей при производстве стали марки С255 в условиях ККЦ ПАО «ЧМК»

После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций.

#### **3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР**

Выполнение ВКР должно проводиться в соответствии с утвержденным календарным планом.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся могут пользоваться учебно-методической документацией, с соблюдением действующих в университете стандартов и методических указаний.

Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка (ПЗ) к технологической ВКР составляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-96.

ПЗ должна в краткой и четкой форме раскрывать теоретический замысел проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и содержать необходимые иллюстрации, графики, эскизы, диаграммы, схемы.

Текст работы должен быть набран в редакторе Microsoft Word на листах стандартного формата А4 (21,0х29,7 см).

Параметры страницы: верхнее поле – 2,0 см, нижнее поле – 2,6 см (расстояние от края листа до нижнего колонтитула – 2,0 см), левое поле – 2,5 см, правое поле – 1,0 см.

Основной текст работы набирается русифицированным шрифтом Times New Roman размером 14 пт. с полуторным межстрочным интервалом. Красную строку абзаца набирать с отступом 0,7 см (по решению кафедры – 1,5 см).

Недопустимы в тексте висячие строки, т.е. неполные строки на странице (в начале страницы). Текст на странице после распечатки должен быть без косины.

Текст работы разбивается на разделы, включающие пункты и подпункты. Каждый раздел необходимо начинать с новой страницы.

Заголовки могут состоять из двух и более предложений, разделяемых точкой.

Перенос слов в заголовках не допускается, предлоги и союзы в многострочном заголовке нельзя оставлять в предыдущей строке. В конце заголовка точка не ставится.

Не допускается деление длинных заголовков на разные страницы, отделение заголовка от основного текста. После заголовка в конце страницы должно размещаться не менее трех строк текста.

Нумерация страниц работы должна быть сквозной. Первой страницей считается титульный лист. На титульном листе номер страницы не ставится, но он входит в общее число страниц работы. Целесообразно использовать нумерацию страниц с размещением номера в нижнем колонтитуле (внизу страницы), параметры которого указаны выше, с выравниванием номера по середине. Наиболее распространенной является постановка номера страницы арабскими цифрами.

Условные буквенные обозначения математических, физических и других величин, а также сокращения слов в тексте и подписях под иллюстрациями должны соответствовать государственным стандартам (ГОСТ 2.321-84, 8.417-2002). В ПЗ все формулы должны быть пронумерованы по разделам. Ссылки в тексте на формулу даются в скобках, например, «... в формуле (1.2)», где цифра 1 указывает номер раздела, а цифра 2 – порядковый номер формулы в данном разделе.

Когда в тексте ПЗ приводится ряд цифровых величин одной размерности, единицы измерения указываются только в конце ряда, например: 10, 65, 22, 118 кВ.

Все иллюстрации в ПЗ (эскизы, схемы, графики) называются рисунками, их нумеруют арабскими цифрами в пределах одного раздела и обозначают «Рисунок 1.2», «Рисунок 3.4». Допускается сквозная нумерация рисунков в пределах всего документа, например: Рисунок 1. При ссылках на рисунки следует писать «... в

соответствии с рисунком 2», «рисунок 2».

Иллюстрации должны иметь наименование, а при необходимости и поясняющие данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Эскиз стержневого ящика (в подрисуночной надписи точка в конце не ставится).

Иллюстрации следует располагать после первой ссылки на них.

Схемы являются графическими документами, на которых составные части изделия, их взаимное расположение и связи между ними изображены условно. Схемы выполняют без соблюдения масштаба, при этом действительное пространственное расположение составных частей можно не учитывать. Виды, типы и общие требования к выполнению схем установлены ГОСТ 2.701-2008.

На принципиальных схемах различных установок, приборов, агрегатов и т.п. каждая позиция нумеруется с последующей расшифровкой в подрисуночных подписях или с обязательной ссылкой в тексте, например, «...образец (4) устанавливают в печь (5)».

Вспомогательные материалы и таблицы допускается давать в виде приложений к ПЗ с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» прописными буквами и его обозначения; обязательно также наличие тематического заголовка приложения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, кроме букв Е, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Правила оформления приложений идентичны правилам оформления ПЗ.

Например, ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O; в случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Продолжение приложения печатается на другой странице вверху справа с прописной буквы.

Например, Продолжение приложения А.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А»; иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения. Например, Рисунок А.3, Таблица Д.2.

Виды программ и программных документов для вычислительных машин, комплексов и систем независимо от их назначения и области применения установлены ГОСТ 19.001-77. Программные документы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 19.701-90.

Цифровой материал ПЗ оформляется в виде таблицы. Форма таблицы по ГОСТ 2.105-95. Таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах одного раздела. Слово «Таблица» и ее номер помещают слева над таблицей, например «Таблица 1.1». При малом количестве таблиц допускается сквозная нумерация в пределах всего документа. Таблица должна иметь краткий и полностью отражающий содержание заголовок, который следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной) и помещать над таблицей после слова «Таблица» и ее номера.

Например, Таблица 1.1 – Производственная программа цеха.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, таблицу делят на части, которые в зависимости от ее особенностей переносят на другие листы или помещают на одном листе рядом или под первой частью, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Слово «Таблица», ее номер и заголовок указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера, а на последней странице –

«Окончание таблицы 2.1».

Графы таблицы допускается нумеровать для облегчения ссылок в тексте ПЗ.

Повторяющийся в графе таблицы текст допускается заменять словами «То же», которые далее заменяются кавычками. Не допускается заменять кавычками в таблицах повторяющиеся цифры, математические и другие символы, марки материалов и т.п. Графу «№ п/п» в таблицу включать не следует, при необходимости строки нумеруются в первой графе.

Эскизы, схемы, графики и т.п. необходимо располагать по ходу текста, и они должны иметь те же обозначения и нумерацию элементов, что и на чертежах.

Аннотация включает: характеристику основной темы; проблемы объекта; цели (и задачи) работы; результаты работы; новизну работы в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению.

Рекомендуемый средний объем аннотации 500 печатных знаков.

Лист «Аннотация» оформляется как начало ПЗ, т.е. основная надпись по форме 2 ГОСТ 2.104-2006.

Оглавление – перечень разделов, глав, подразделов и/или параграфов работы.

В оглавлении перечисление всех заголовков и подзаголовков должно быть расположено в таком порядке, чтобы из оглавления был виден логический план работы.

Использование стилевого оформления заголовков позволяет формировать оглавление средствами Word автоматически.

Форматы шрифтов заголовков разделов, глав, подразделов и/или параграфов в оглавлении определяются форматами, заданными в стилях соответствующих уровней заголовков текста, поэтому после формирования оглавления необходимо его редактирование.

Если на одной и той же странице последовательно расположено несколько заголовков разного уровня, между которыми нет текста, то номер страницы в оглавлении ставится у последнего заголовка.

Во введении должны быть раскрыты:

- актуальность темы выпускной квалификационной работы;
- приведены цель и задачи работы;
- объект и предмет работы;
- практическая применимость полученных автором результатов.

Основная часть должна включать следующие разделы:

1. Сравнение отечественных и зарубежных технологий и решений;
2. Технологический процесс:
  - 2.1. Анализ технологии;
  - 2.2. Разработка технологии;
  - 2.3. Определение состава шихты и технологии плавки сплава;
  - 2.4. Выбор состава дополнительных материалов;
3. Специальная часть (рассматриваются оригинальные современные решения, полученные в ходе НИР и используемые в ВКР);
4. Безопасность жизнедеятельности (рассматриваются опасные и вредные производственные факторы при реализации технологического процесса, техника безопасности, защита окружающей среды).

Заключение должно содержать:

- оценку полноты решений поставленных задач;
- краткие выводы по результатам выполнения выпускной квалификационной работы

в соответствии с поставленной во введении целью работы;

– рекомендации по конкретному использованию результатов выпускной квалификационной;

– оценку результативности или эффективности предлагаемых мероприятий.

Оформление библиографического списка производится в виде списка в конце работы, согласно ГОСТ 7.1–2003.

Библиографический список составляется:

– либо в алфавитном порядке,

– либо в порядке использования источников (первой ссылки на них).

Источники в библиографическом списке нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Пример оформления библиографического списка:

Описание книги одного автора

Мурзин, А.М. Оптимальное проектирование автоматических установок: учебное пособие / А.М. Мурзин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 103 с.

Описание книги двух авторов

Парубочая, Т.И. Русский язык: сб. тестов / Т.И. Парубочая, Р.П. Фунтова. – 2-е изд. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 268 с.

Описание книги трех авторов

Андронов, В.Н. Жидкие металлы и шлаки: справочник / В.Н. Андронов, Б.В. Чекин, С.В. Нестеренко. – М.: Металлургия, 1977. – 128 с.

Kubaschewski, O. Metallurgical Thermochemistry / O. Kubaschewski, E.L. Evans, C.V. Alcock. – New-York: Pergamon Press, 1967. – 338 p.

Описание книги четырех авторов

Электробезопасность на открытых горных работах: справ. пособие / В.И. Щупкий, А.И. Сидоров, Ю.В. Ситчихин, НА. Бендяк. – М.: Недра, 1996. – 266 с.

Описание книги пяти и более авторов

Теоретические основы процессов производства углеродистого феррохрома из уральских руд: монография / В.П. Чернобровин, И.Ю. Пашкеев, Г.Г. Михайлов и др. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 346 с.

Описание книги под редакцией

Металлические конструкции: учебник: в 3 т. / под ред. В.В. Горева, – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – Т. 1. – 551 с.

Описание статьи из сборника, книги

Двинянинова, Г.С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе / Г.С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. – С. 101–106.

Описание статьи из журнала, газеты

Боголюбов, А.Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением / А.Н. Боголюбов, А.Л. Делицын, М.Д. Малых // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика, физика, химия». – 2001. – Вып. 2. – № 5 (14). – С. 23–25.

Petric, A. Thermodynamic propertis of  $Fe_3O_4$ – $FeCr_2O_4$  spinel solid solution / A. Petric, K.T. Jacob // J. Am. Ceram. Soc. – 1982. – V. 65, №2. – P. 117–123.

Описание патентных документов

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 .У 13/00.

Приемопередающее устройство / В.И. Чугаева. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК7 В 64 О 1/00. Одноразовая раке-

таноситель / Э.В. Тернер. – № 2000108705/28; заявл. 07.04.00; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.); приоритет 09.04.99, № 09/289, 037. – 5 с.

Описание стандартов

ГОСТ 7.53–2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 3 с.

Описание многотомного издания

Металлические конструкции: учебник: в 3 т. / под ред. В.В. Горева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – Т. 1. – 551 с.

Описание электронного источника

Мирошников, А.И. Анализ деформаций станины токарного станка с компьютерным управлением / А.И. Мирошников, П.Г. Мазеин // Известия ЧНЦ УрО РАН. – [http://www/sci.urg.ac.ru/news/2003\\_2/](http://www/sci.urg.ac.ru/news/2003_2/). – С. 67–71.

На все литературные источники, приведенные в библиографическом списке, в тексте должны быть сделаны ссылки.

Ссылки делаются либо в виде сносок, либо указывается порядковый номер источника в библиографическом списке, заключенный в квадратные скобки.

Если в одной ссылке необходимо указать несколько источников, то их номера указываются в одних скобках в порядке возрастания через запятую, например, [6, 11] или тире (интервал источников), например, [3–5].

Если в ссылке необходимо указать дополнительные сведения, то она оформляется следующим образом: [3, с. 16] или [2, с. 76; 5, с. 145–147] или [8, прил. 2].

Сноски в тексте выполняются средствами текстового редактора, размещаются на той же странице, где поставлен указатель сноски.

В качестве указателя целесообразно выбирать символ звездочки (если на странице сносок не более двух-трех) или нумеровать их в естественном порядке.

Возможно размещение всех сносок в конце пояснительной записки, тогда в качестве указателя сноски используется ее порядковый номер.

Текст сноски набирается обычно шрифтом, несколько меньшим, чем шрифт основного текста (например, Times New Roman 13пт).

Например: Из действующих 99 правил Россия заявила к применению 89, а при обязательной сертификации использует 45 (данные Госстандарта РФ на 2007 г.).

Чертежи и схемы должны быть выполнены в соответствии с правилами Единой системы конструкторской документации – ЕСКД, Единой системы технологической документации – ЕСТД и Государственными стандартами.

Все чертежи выполняются, как правило, на листах формата А1 с предпочтительным размещением основной надписи параллельно большей стороне листа. При необходимости вычерчивания чертежей и схем небольших размеров допускается формат А1 делить на форматы А2, А3, А4 в любой комбинации, при этом лист формата А1 не должен разрезаться, а основные надписи на отдельных чертежах нужно выполнять параллельно друг другу. Допускается использование для чертежей дополнительных форматов.

Основная надпись на конструкторских документах, регламентированных стандартами ЕСКД, выполняется по ГОСТ 2.104-68.

Спецификации, входящие в техническую документацию, разрабатываются в соответствии с ГОСТ 2.106-96, ГОСТ 21.110-95 и выполняются на отдельных листах формата А4.

Для иллюстрации доклада при защите проекта допускается изготовление (на отдельных листах формата А1) плакатов с отображением необходимых

дополнительных материалов: графиков, схем, конструкций, эскизов, формул и т.п. Плакаты должны иметь такой же вид, какой имели бы увеличенные фотографическим путем соответствующие схемы, таблицы, эскизы, т.е. иметь пропорционально увеличенные по толщине, типу линий, а также выполненные стандартным шрифтом цифровые, буквенные обозначения и надписи. Штампы принадлежности плакатов к соответствующей ВКР должны помещаться на обороте листов в правом нижнем углу.

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

Законченная ВКР подвергается нормоконтролю на соответствие требованиям к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и передается обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до установленного срока защиты. Нормоконтроль проводит назначенный штатный сотрудник кафедры.

При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту выпускных квалификационных работ по графику, утвержденному распоряжением заведующего выпускающей кафедрой.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им ВКР посредством фиксации его подписи на отзыве.

Подготовив выпускную квалификационную работу к защите, студент готовит выступление (доклад), наглядную информацию – схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал – для использования во время защиты в ГЭК. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГЭК. Выступление должно быть рассчитано на 7-10 минут.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются университетом в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

Проверку работы проводит руководитель работы. Результат проверки работы на объем заимствований должен быть распечатан и подписан руководителем работы. Рекомендуемый порог оригинальности должен быть не менее 50%.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в форме авторского доклада.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в предусмотренные сроки. График работы государственной экзаменационной комиссии согласовывается председателем государственной экзаменационной комиссии не позднее чем за месяц до начала работы. Состав государственной экзаменационной комиссии формируется

выпускающей кафедрой, согласовывается деканом и учебно-методическим управлением и утверждается приказом ректора университета не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии.

Процедура проведения определена положением "О государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры", утвержденной приказом ректора Университета от 16 августа 2017 г. № 308.

В процессе защиты ВКР студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 10 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР - не более 30 минут.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент – автор выпускной работы.

Диплом с отличием выдается выпускнику при следующих условиях:

– все оценки, указанные в приложении к диплому являются оценками «отлично» и «хорошо»;

– все оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации являются оценками «отлично»;

– количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной (итоговой) аттестации, составляет не менее 75% от общего количество оценок, указанных в приложении к диплому.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Обучающиеся, не прошедшие защиту выпускной квалификационной работы в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемые университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора университета.

Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на защиту выпускной квалификационной работы по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из университета с выдачей справки об обучении установленного образца, как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной



программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственное аттестационное испытание, может повторно пройти государственное аттестационное испытание не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.

Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Присвоение соответствующей квалификации (степени) выпускнику университета и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения всех установленных видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию.

Обучающийся может подать апелляцию за нарушение, по его мнению, процедуры защиты ВКР. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов защиты ВКР.

### 3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
УК-4 Способен	Качество выполнения	- соответствие теме	2 балла -

<p>осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>текстовой части выпускной квалификационной работы</p>	<p>работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов</p>	<p>неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы</p>	<p>- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений</p>	<p>2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Доклад при защите выпускной квалификационной работы</p>	<p>- структурированность доклада; - содержательность; - регламент; - владение техническими терминами; - грамотность речи</p>	<p>2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций</p>	<p>- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения</p>	<p>2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично</p>
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для</p>	<p>Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы</p>	<p>- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений;</p>	<p>2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично</p>

сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		- экономическая и экологическая эффективность принятых решений	
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Готовность к практической деятельности	Способность использовать навыки приобретенные при освоении компетенции	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	Качество выполнения графической части выпускной квалификационной работы	- соблюдение требований ЕСКД; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов - наличие и качество презентационных материалов	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Готовность к практической деятельности	Способность использовать навыки приобретенные при освоении компетенции	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-3 Способен участвовать в управлении	Готовность к практической	Способность использовать навыки	2 балла - неудовлетворительно

профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	деятельности	приобретенные при освоении компетенции	3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Готовность к практической деятельности	Способность использовать навыки приобретенные при освоении компетенции	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Качество выполнения графической части выпускной квалификационной работы	- соблюдение требований ЕСКД; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов - наличие и качество презентационных материалов	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Качество выполнения графической части выпускной квалификационной работы	- соблюдение требований ЕСКД; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов - наличие и качество презентационных	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично

		материалов	
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Готовность к практической деятельности	Способность использовать навыки приобретенные при освоении компетенции	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ПК-2 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в кислородном конвертере	Готовность к практической деятельности	Способность использовать навыки приобретенные при освоении компетенции	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ПК-3 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий внепечной обработки стали	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ПК-4 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в дуговой сталеплавильной печи	Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных	Готовность к практической деятельности	Способность использовать навыки приобретенные при освоении компетенции	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо

заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки			5 баллов - отлично
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы	- наличие литературно-патентного обзора; - степень проработки теоретического материала; - уровень принятых технических решений; - экономическая и экологическая эффективность принятых решений	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Готовность к практической деятельности	Способность использовать навыки приобретенные при освоении компетенции	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично
ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	качество выполнения графической части выпускной квалификационной работы	- соблюдение требований ЕСКД; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов - наличие и качество презентационных материалов	2 балла - неудовлетворительно 3 балла - удовлетворительно 4 балла - хорошо 5 баллов - отлично

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

ГЭК оценивает все этапы защиты ВКР - презентацию результатов работы, понимание вопросов и ответы на них, умение вести техническую дискуссию, общий уровень подготовленности студента, демонстрируемые в ходе защиты компетенции.

Оценивание выпускных квалификационных работ проводится всеми членами государственной аттестационной комиссии по следующим показателям:

1. Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы.
2. Доклад при защите выпускной квалификационной работы.
3. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.
4. Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы.
5. Качество выполнения графической части выпускной квалификационной работы.
6. Готовность к практической деятельности

Оценивание проводится на основе оценочных суждений членов комиссии с учётом

показателей оценивания ФОС ВКР согласно следующей шкалы оценивания:

1. Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы.

"отлично" - литературно-патентный обзор выполнен на высоком уровне; степень проработки теоретического материала высокая; в работе есть математическая модель процесса и результаты экспериментальных исследований; тема работы раскрыта полностью, с учётом современного состояния науки и техники по данному вопросу, в работе продемонстрирован комплексный подход к решению технических проблем, принятые технические решения аргументировано обоснованы, для принятия технических решений используются современные информационные и инженерные методы, предложенная технология технически может быть реализована и практически применима, экономическая и экологическая эффективность принятых технических решений доказана или очевидна, результаты, полученные в работе, полностью соответствуют поставленной задаче;

"хорошо"- литературно-патентный обзор проведен; теоретическая проработка вопроса проведена хорошо, есть результаты экспериментальных исследований; применены методы математического моделирования; тема работы раскрыта с учётом науки и техники по данному вопросу, в работе продемонстрирован целостный подход к решению технических проблем, принятые технические решения в целом обоснованы, для принятия технических решений используются стандартные инженерные методы, предложенная технология в целом может быть реализована, экономическая и экологическая эффективность принятых технических решений не вызывает вопросов;

"удовлетворительно"- литературно-патентный обзор выполнен не в полном объеме; математическое моделирование и экспериментальные исследования выполнены, но качество выполнения невысокое; тема работы в целом раскрыта, но не учитывает современное состояние науки и техники по данному вопросу, в работе не наблюдается целостный подход к решению поставленных задач, принятые технические решения обоснованы недостаточно или без учёта современных тенденций, предложенная технология сложно реализуема на практике, экономическая и экологическая эффективность принятых технических решений вызывает сомнения, актуальность работы вызывает сомнение, студент плохо понимает сущность реализуемого процесса или взаимодействие всех систем и машин технологической линии;

"неудовлетворительно"- в работе не проведен литературный обзор, слабая теоретическая проработка вопроса, нет элементов математического моделирования и экспериментальных исследований; тема работы не раскрыта или вклад студента в выполненную работу неочевиден; предложенные технологические решения неработоспособны полностью или частично, экономическая и экологическая эффективность принятых технических решений вызывает сомнение.

2. Доклад при защите выпускной квалификационной работы.

"отлично" - подготовленность доклада, высокая грамотность речи, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, умение общаться с аудиторией, способность владеть литературным и научным языком на языке защиты работы, структурированность построения доклада, полностью раскрывающая процесс и результаты выполнения работы, комплексная демонстрация в процессе доклада общекультурных и профессиональных компетенций, приобретённых в

процессе обучения;

"хорошо" - высокая грамотность речи с незначительными оговорками и запинками, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, способность в целом корректно формулировать свою мысль при докладе, последовательность построения доклада, в целом раскрывающая процесс и результаты выполнения работы;

"удовлетворительно"- плохая подготовленность доклада, большое количество оговорок и запинок, непоследовательность доклада, в докладе отражены не все вопросы, решённые в процессе выполнения ВКР, ошибки при применении специальных терминов и оборотов речи;

"неудовлетворительно"- доклад не подготовлен, студент не может самостоятельно передать последовательность и объём проведённых в процессе выполнения ВКР работ.

3. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.

"отлично" - студент в процессе защиты работы верно и аргументированно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, чётко формулирует ответы;

"хорошо" - студент в процессе защиты работы верно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, в общем ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, но недостаточно чётко формулирует ответы, не может аргументированно ответить на один или два вопроса;

"удовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на большую часть заданных ему вопросы по проведённой работе, плохо ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, ответы не верные либо имеют общую формулировку;

"неудовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на заданные ему вопросы по проведённой работе, не ориентируется в графической части работы и пояснительной записке. Качество ответов на вопросы недостаточно для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.

4. Качество выполнения текстовой части выпускной квалификационной работы.

"отлично" - Работа написана с соблюдением требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР. В случае использования материалов из других источников (текст, рисунки, графики, таблицы), эти источники включены в список литературы, ссылки на них приведены в соответствующих местах текста работы, цитаты выделены стандартным образом (кавычки, изменение шрифта). Обзор литературы охватывает важнейшие публикации в данной предметной области, как классические, так и современные отечественные и зарубежные. Формулировки и доказательства утверждений проведены со всей возможной строгостью и полнотой, с использованием общепринятых обозначений. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных научных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологических машин, описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым



специалистом в смежных областях. Разработка нового способа, модели или технического решения сопровождаются оценкой его эффективности. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам. Приведены обоснования по решениям, принятым на всех этапах проектирования и разработки продукта. Высокая грамотность работы, корректность использования специальных терминов и оборотов речи;

"хорошо" - приведён обзор основных решений по теме работы, упущен ряд актуальных технических решений, предложенный анализ решения поставленных задач не учитывает все актуальные технические решения, сделанные выводы недостаточно опираются на проведённый обзор. Высокая грамотность работы с незначительными орфографическими, синтаксическими и пунктуационными ошибками, корректность использования специальных терминов и оборотов. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных научных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологических машин, описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам;

"удовлетворительно"- обзор носит общий характер, частично не относящийся к теме работы, упущены важные современные решения по теме работы, анализ носит общий характер, частично не относящийся к теме работы и предложенные технические решения, упущены важные современные решения по теме работы, большое количество орфографических, синтаксических и пунктуационных ошибок, расчёты частично не верны, не обоснованы, не сопровождаются выводами. В записке не раскрыта часть вопросов, поставленных в задании на ВКР;

"неудовлетворительно"- обзор не соответствует поставленной задаче, анализ проведённой обзорно-исследовательской работы некорректный, низкая грамотность при выполнении работы, содержание записки не соответствует теме работы или заданию на ВКР. Объём пояснительной записки, степень детализации изложения недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.

5. Качество выполнения графической части выпускной квалификационной работы.

"отлично" - графическая часть полностью соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с использованием современных программ компьютерного моделирования; графические материалы выполнены в профессиональных графических редакторах; презентационные материалы представлены на высоком уровне исполнения; демонстрационные материалы оформлены аккуратно, информативно и полностью отражают суть работы.

"хорошо" - графическая часть в основном соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с использованием современных программ компьютерного моделирования, но с замечаниями; графические и презентационные материалы выполнены с недочётами; демонстрационные материалы оформлены аккуратно, информативно и в основном отражают суть работы.

"удовлетворительно"- графическая часть не полностью соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с грубыми ошибками; презентационные и графические материалы выполнены некачественно; демонстрационные материалы оформлены неаккуратно и не в полном объеме отражают суть работы.

"неудовлетворительно"- графическая часть не соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование с применением современных программных продуктов отсутствует, графические и презентационные материалы выполнены с грубыми ошибками; демонстрационные материалы оформлены неаккуратно и не отражают суть работы. Выявлена несамостоятельность при выполнении графической части работы. Объем и качество графической документации недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.

#### 6. Готовность к практической деятельности

Оценка "отлично" - студент при защите выпускной квалификационной работы показал полную готовность к выполнению практической деятельности в рамках направления подготовки.

Оценка "хорошо" - студент при защите выпускной квалификационной работы показал способность к выполнению практической деятельности в рамках направления подготовки

Оценка "удовлетворительно" - студент при защите выпускной квалификационной работы показал недостаточный уровень к самостоятельному выполнению практической деятельности в рамках направления подготовки

Оценка "неудовлетворительно" - студент не готов к выполнению практической деятельности в рамках направления подготовки.

Оценка каждого члена комиссии выставляется как среднее арифметическое по всем шести показателям. Каждый член ГЭК передает свой средний балл за ВКР секретарю ГЭК, который определяет общий средний балл. Общий средний балл за работу складывается по результатам оценок всех членов ГЭК и отзыва руководителя, определяемый как среднее арифметическое значение.

Оценка «отлично» за защиту ВКР выставляется в том случае, если общая оценка за работу превышает 4,5 балла.

Оценка «хорошо» за защиту ВКР выставляется в том случае, если общая оценка за работу превышает 3,5 балла, но не превышает 4,4 балла.

Оценка «неудовлетворительно» за защиту ВКР выставляется в том случае, если общая оценка за работу не превышает 2,7 балла, либо если по итогам защиты средний балл за три и более показателей не превышает 2,7 балла.

Оценка «удовлетворительно» выставляется во всех остальных случаях