

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996e48e70bf6d4057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра металлургических технологий



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа
(наименование дисциплины)

22.04.02 Metallurgia
(код, наименование направления)

Обработка металлов давлением
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи практики

Цели научно-исследовательской работы. Целью научно-исследовательской работы магистра является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков исследования методом компьютерного моделирования в области обработки металлов давлением.

Задачи научно-исследовательской работы:

- исследование в рамках поставленных задач путем планирования, подготовки и проведения компьютерного моделирования;
- обработка экспериментальных данных и анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- оформление результатов научных исследований (оформление отчёта, презентации работы, написание научных статей, тезисов докладов).

Научно-исследовательская работа направлена на формирование обще-профессиональных компетенций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5) и профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9) выпускника.

2 Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – «Научно-исследовательская работа» входит в часть Блока 2 «Практика», формируемого участниками образовательных отношений по направлению 22.04.02 **Металлургия** (магистерская программа «Обработка металлов давлением»).

«Научно-исследовательская работа» реализуется кафедрой «Металлургические технологии». Основывается на базе дисциплин: «Теория асимметричной прокатки», «Современные проблемы металлургии и материаловедения», «Формирование геометрии листа», «Теоретические исследования процессов обработки металлов давлением», «Ресурсосбережение в прокатном производстве», «Моделирование и оптимизация технологических процессов», «Организация и техника исследований», «Организация и математическое планирование эксперимента».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения практики, могут быть использованы ими при подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы (магистерская работа).

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у студента для общепрофессиональных, профессиональных задач деятельности, связанных с решением профессиональных и исследовательских задач.

Общая трудоемкость прохождения практики составляет 18 зачетных единиц, 648 ак. ч. Программой практики предусмотрена самостоятельная работа студентов (648 ак. ч.).

«Научно-исследовательская работа» проходит на 2 курсе в 4 семестре как для очной, так и для заочной формы обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Базовым предприятием для дисциплины «Научно-исследовательская работа» является ФГБОУ ВО «ДонГТУ», лаборатории кафедры металлургические технологии, на которых практика проходит в течение 12 недель 4-го семестра (2 курс) у студентов очной и заочной форм обучения.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине «Научно-исследовательская работа», соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения программы практики обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	ОПК-1	ОПК-1.5. Владеть решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний
Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2	ОПК-2.2. Умение выбирать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки
Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3	ОПК-3.5. Владеть применением основных требований стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях металлургической отрасли
Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4	ОПК-4.1. Демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать её ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в	ОПК-5	ОПК-5.1. Способность находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации ОПК-5.2. Осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий ОПК-5.3. Проводить научные исследования и ис-

отрасли металлургии и смежных областях		пытания, обработку, анализ и представление их результатов ОПК-5.4. Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных ОПК-5.5. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях ОПК-5.6. Владеть способами поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, методами сопоставления и сравнения отдельные стороны и характеристик объектов и процессов, классификации их, по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия
Профессиональные компетенции		
Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике анализировать, обрабатывать и представлять результаты	ПК-1	ПК-1.1. Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований ПК-1.2. Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы ПК-1.3. Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования
Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты	ПК-2	ПК-2.1. Знать планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов ПК-2.2. Уметь строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ ПК-2.3. Владеть составлением плана проведения эксперимента, плана НИР
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук	ПК-4	ПК-4.1 Знать моделирование процессов и объектов в металлургии компьютеризированными методами ПК-4.2. Уметь связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металлов, сырья и расходных материалов ПК-4.3. Владеть решением задач, связанных с моделированием состава структуры и свойств металла и процессов их формирования-

Способен связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами	ПК-5	ПК-5.2. Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования. Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами ПК-5.3. Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации. Установлением связи между составом и структурой металла и физическими механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
Способен проводить поиск данных, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований, обобщать и представлять результаты	ПК-6	ПК-6.2. Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в области металлургии и металлообработки. Применять методы анализа научно-технической информации. Проводить презентации
Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования	ПК-7	ПК-7.3. Владеть выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования Применением методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов
Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	ПК-8	ПК-8.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства
Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности	ПК-9	ПК-9.2. Уметь решать задачи, относящиеся к технологии металлургического производства, используя теоретические знания. Рассчитывать параметры режимов работы металлургического оборудования

4 Объём и виды занятий по научно-исследовательской работе

Общая трудоёмкость по научно-исследовательской работе составляет 18 зачетных единиц, 648 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает подготовку к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике, ознакомление с рабочей программой дисциплины «Научно-исследовательская работа», работа в библиотеке и с интернет-ресурсами, планирование, подготовка и проведение компьютерного моделирования, обработка результатов моделирования, написание отчета по практике и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной практике используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак.ч. по семестрам
		2
Аудиторная работа, в том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	648	648
Ознакомление с рабочей программой дисциплины «Научно-исследовательская работа»	2	2
Подготовка к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике	2	2
Планирование, подготовка и проведение компьютерного моделирования	600	600
Обработка результатов моделирования	12	12
Написание отчета по практике	10	10
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к сдаче диф. зачета по практике	4	4
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоемкость практики		
ак. ч.	648	648
з.е.	18	18

5 Место и время проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится в научной библиотеке ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и компьютерном классе кафедры металлургических технологий ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (ауд. 218 корп. лабораторный) в течение 12 недель на 2 курсе в 4 семестре у студентов очной и заочной форм обучения по направлению 22.04.02 Металлургия (магистерская программа «Обработка металлов давлением»).

6 Содержание научно-исследовательской работы

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формы текущего контроля
1	Ознакомление с программой научно-исследовательской работы	устный отчет
2	Проведение инструктажа по технике безопасности и противопожарной профилактике	устный отчет
5	Сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам	устный отчет
6	Написание отчета по практике	предоставление отчета
7	Сдача дифференцированного зачета по практике	защита отчета

При прохождении практики предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением индивидуальных заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде устных отчетов по этапам практики.

После окончания практики в сроки, установленные кафедрой, каждый студент представляет отчёт по практике руководителю и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний студента по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение об оценке прохождения практики. Зачет проставляется в зачётную книжку студента и в ведомость.

Невыполнение студентом требований к прохождению практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

Тематика научно-исследовательской работы

Тематика научно-исследовательской работы на практику должна соответствовать определенным требованиям:

- быть достаточно актуальной, отражать потребности производства в решении того или иного вопроса;
- отвечать требованиям теории и современному уровню развития науки и техники;
- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ студентов;
- соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры;
- учитывать уровень знаний студента;
- предоставлять возможность самостоятельной работы студента.

Каждый студент до начала практики должен получить от своего руководителя индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу. Тематика заданий, как правило, является повышение эффективности производства проката и качества продукции, расширение сортамента, ликвидация «узких» мест. В теме должен быть чётко сформулирован предмет исследований. НИР может носить комплексный характер. В этом случае тема выдаётся для разработки нескольким студентам и содержит в себе несколько частей, каждую из которых разрабатывает и защищает один студент самостоятельно.

Примерные темы индивидуальных заданий:

- Исследование влияния технологических факторов на напряжённое состояние металла при прокатке блюмов, слэбов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали.
- Исследование влияния технологических факторов на формоизменение блюмов, слэбов, заготовок, толстолистовой, тонколистовой или сортовой стали.
- Исследование различных методов и способов регулирования плоскостности горячекатаной толстолистовой стали или холоднокатаных полос.
- Исследование различных методов и способов обеспечения заданной точности прокатки горячекатаной толстолистовой или сортовой стали.
- Исследование методов и способов металлосбережения при производстве блюмов, слэбов, заготовок, горячекатаной толстолистовой или сортовой стали.
- Исследование методов и способов энергосбережения при производстве блюмов, слэбов, заготовок, горячекатаной толстолистовой или сортовой стали.
- Исследование различных методов и способов повышения уровня механических свойств проката.
- Исследование влияния температуры прокатки на свойства низкоуглеродистых сталей.
- Исследование влияния режимов прокатки, профилировок валков листовых станов или калибровок валков сортовых станов на стойкость валков.

На практике каждый студент согласно индивидуального задания: изучает состояние вопроса, научно-техническую и патентную литературу в библиотеке, разрабатывает план исследований методом компьютерного моделирования, проводит исследования и обработку их результатов, выполняет анализ и оформление результатов научных исследований.

Содержание и объем отчета по научно-исследовательской работе

Отчет по практике оформляется в виде брошюры листов формата А4 в соответствии со стандартом. Отчет должен иметь:

- титульный лист;

- задание;
- содержание (оглавление);
- введение;
- основную часть;
- заключение (выводы);
- перечень использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

Во введении коротко характеризуется объект исследования, цель и характер индивидуального задания.

В основной части необходимо отобразить: состояние вопроса; направление исследования; план исследования; результаты исследования и обработки данных; анализ полученных результатов.

Отчет должен быть написан литературно и технически грамотно, набран на компьютере. При количественной характеристике физических величин обязательно должны применяться единицы Международной системы единиц СИ, а также десятичные кратные и дольные от них. Страницы отчета и приложения к нему необходимо пронумеровать, а в заголовке указать наименование учебной группы, фамилию автора, даты начала и конца практики.

Правила оформления отчета должны соответствовать стандартам ДонГТУ.

Объем пояснительной записки — 25...30 листов формата А4 машинописного текста. Пояснительная записка выполняется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210×297 мм).

Текст отчета предоставляется на проверку в электронном виде и в распечатанном виде на бумаге.

Текст отчета по мере ответов на поставленные вопросы делится на разделы, подразделы, пункты. Разделы, подразделы, пункты нумеруют арабскими цифрами. Для пояснения излагаемого ответа на поставленный вопрос должно быть достаточное количество иллюстраций.

Приступая к выполнению работы, студент должен ознакомиться с материалами справочной литературы в соответствии с вопросами по индивидуальному заданию. Ответы должны быть конкретными по содержанию, краткими по форме. Графическая часть работы (рисунки, таблицы, графики) выполняется карандашом с применением чертежных приспособлений, в соответствии с требованиями черчения или программными средствами текстовых редакторов. Допускается использовать ксерокопии.

Работа, выполненная небрежно, неаккуратно, с произвольными сокращениями слов не рассматривается и возвращается для устранения указанных ошибок. При несоблюдении вышеуказанных условий отчет по практике к защите не допускается.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по Научно-исследовательской работе

7.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по технологической (производственной) практике используется 100-балльная шкала.

На 2-м курсе в 4-м семестре в течение 12 недель студенты проходят научно-исследовательскую работу (практику) и в итоге могут получить от 60 до 100 баллов (зачет). Студенты, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике получают зачетную оценку по научно-исследовательской работе в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет студента, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике).

Подводя итоги научно-исследовательской работы, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой теме и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- уровень выполнения и оформления пояснительной записки (отчета) по практике.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно

для преподавателя и студента.

Перечень компетенций по научно-исследовательской работе и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по научно-исследовательской работе и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Зачет	Защита отчета

Шкала оценивания знаний приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале (зачет)
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

Для текущего контроля успеваемости студентов по практике проводятся консультационные мероприятия, на которых руководитель работы контролирует ход выполнения практики. Производится разбор основных ошибок, допущенных студентами, обсуждаются наиболее важные в практическом применении вопросы.

Аттестация по практике представляет собой защиту отчета по практике по итогам выполнения общего и индивидуального задания на предприятии.

Руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков (компетенций) по результатам прохождения производственной практики, отношения к выполняемой работе (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.).

7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по научно-исследовательской работе

- 1) Какие существуют виды исследований процессов ОМД?
- 2) Какова цель исследования?
- 3) Что такое предмет, объект исследования?
- 4) Какие существуют виды моделирования процессов и объектов в ОМД?
- 5) Что такое математическая модель?
- 6) Какой порядок создания математической модели?

- 7) Что такое физическое моделирование?
- 8) Чем модель отличается от физического объекта?
- 9) Что понимается под точностью модели?
- 10) Что такое имитационное моделирование?
- 11) Какие теоретические методы применяются для исследования процессов ОМД?
- 12) Какие допущения принимаются при теоретических исследованиях процессов ОМД?
- 13) Перечислите основные допущения, используемые для моделирования задач теплопроводности.
- 14) Перечислите основные допущения, используемые для моделирования задач обработки металлов давлением.
- 15) Какие виды ограничений, используемые при построении математических моделей, Вам известны?
- 16) Почему при осуществлении моделирования широкое применение нашли ЭВМ?
- 17) Какие этапы компьютерного моделирования Вам известны?
- 18) Какие требования предъявляются к алгоритмам, используемым для написания программы?
- 19) В каких случаях при осуществлении компьютерного моделирования разработка программного обеспечения не осуществляется?
- 20) Почему при построении математических моделей пренебрегают частью свойств объектов моделирования (вводят допущения)?
- 21) Что такое геометрическая модель?
- 22) Какие виды геометрических моделей Вам известны?
- 23) Какие элементы есть у геометрических моделей?
- 24) Какие методы геометрического построения Вам известны?
- 25) В чём заключается каркасное моделирование?
- 26) Перечислите ограничения каркасных моделей.
- 27) В чём заключается поверхностное моделирование?
- 28) Какими преимуществами обладает поверхностное моделирование по сравнению с каркасным?
- 29) Перечислите основные виды поверхностей, используемых для описания геометрических моделей.
- 30) В чём отличие поверхностного моделирования от сплошного (твердотельного)?
- 31) Перечислите достоинства твердотельных моделей.
- 32) В чём отличие твердотельных моделей от поверхностных и каркасных?
- 33) Какие три основные операции булевой алгебры используются для построения сплошных моделей?

- 34) В чём заключается понятие гибридного моделирования?
- 35) Как осуществляется построение дискретной модели, используемой для расчёта с помощью МКЭ?
- 36) Какими свойствами (атрибутами) обладает КЭ?
- 37) В чём отличие линейных КЭ от одномерных?
- 38) Какие два основных направления построения сетки КЭ Вам известны?
- 39) Что такое явное моделирование?
- 40) В чём заключается неявное моделирование?
- 41) Что такое автоматический генератор сетки КЭ?
- 42) Какой тип КЭ даёт более точное описание геометрического объекта: линейный или квадратичный?
- 43) В чём отличие линейного, квадратичного и кубического КЭ друг от друга?
- 44) В чём отличие одномерного, двухмерного и трёхмерного КЭ друг от друга?
- 45) В каких местах необходимо сгущать сетку КЭ?
- 46) Как влияет малое количество КЭ в сетке на расчёт?
- 47) Как влияет большое количество КЭ в сетке на расчёт?
- 48) Какие виды граничных условий Вам известны?
- 49) Что такое сплошные граничные условия?
- 50) В чём особенность задач механических программных сред по сравнению с конструктивными задачами?
- 51) Какие модели, описывающие упругое поведение материала, Вам известны?
- 52) Какие модели, описывающие пластическое поведение материала, Вам известны?
- 53) На какие группы можно разделить все модели материалов?
- 54) Как задаются упругие свойства материала с помощью линейной модели?
- 55) Как задаются упруго-пластические свойства материала с помощью билинейной модели?
- 56) Для описания каких свойств материала может использоваться мультилинейная модель?
- 57) В каком виде представляются данные при необходимости задания свойств материала, зависящих от скорости деформирования и температуры?
- 58) В чём заключается понятие квазистатической задачи?
- 59) Что может являться для программы САЕ-системы критерием для остановки расчёта?
- 60) В чём отличие решателя (процессора) от постпроцессора?

- 61) Какие данные, полученные в результате расчёта, используются технологом для проектирования техпроцесса?
- 62) С чем связано большинство ошибок, возникающих при моделировании в САЕ-системе?
- 63) Что такое объект моделирования?
- 64) Что такое модель?
- 65) Что такое моделирование?
- 66) В чем заключается прямая задача моделирования?
- 67) В чем заключается обратная задача моделирования?
- 68) В чем заключается анализ объекта моделирования?
- 69) Что такое синтез модели?
- 70) Перечислите наиболее часто встречаемые ошибки моделирования.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-техническая литература, технологические инструкции, государственные стандарты, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре металлургических технологии соответствуют требованиям подготовки магистров.

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДонГТУ» содержит в достаточном количестве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы индивидуального задания по практике для составления отчета.

8.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Одарченко, И. Б. Математическое моделирование металлургических и литейных процессов : учеб. пособие / И. Б. Одарченко, В. А. Жаранов, И. Н. Прусенко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – 272 с. <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98091>. Режим доступа: для авториз. Пользователей. – Текст: электронный
2. Понкин И.В., Лаптева А.И. Методология научных исследований и прикладной аналитики: Учебник. Издание 4-е, дополн. и перераб. В двух томах. Том 2: Научные исследования / Консорциум «Аналитика. Право. Цифра». – М.: Буки Веди, 2023 – 640 с. (Серия: «Методология и онтология исследований»). URL: https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/215161/mod_resource/content/1/Methodology_4_2_Scientific-research_2023.pdf. Режим доступа: для авториз. Пользователей. – Текст: электронный
3. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства [Текст]. Учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — СПб: Лань, 2023. — 528 с. URL: <https://glavkniga.su/book/682925> (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Минеев В.В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для студентов магистратуры /Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. — Красноярск, 2014. — 90 с. URL: https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/168503/mod_resource/content/1/МетодологияПособие.pdf Режим доступа: для авториз. Пользователей. – Текст: электронный.
5. Гречников, В.Ф. Моделирование объектов в металлургии и обработке металлов давлением / В.Ф. Гречников, И.П. Петров, А.Г. Шляпугин. — Самара : Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007 — 92 с. <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=16132>. Режим доступа:

для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

6. Каргин, В.Р. Моделирование процессов обработки металлов давлением в программе DEFORM-2D: учеб. пособие / В.Р. Каргин, А.П. Быков, Б.В. Каргин, Я.А. Ерисов. — Самара: Изд-во МИР, 2011. — 172 с. <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=16133>. Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7. Коновалов, Ю.В. Металлургия: учебное пособие для бакалавров: в 3 кн. Кн. 2: Ч.3. Металловедение и основы термической обработки металлов. Ч.4. Теоретические основы обработки металлов давлением, сортамент прокатной продукции. Ч.5. Производство заготовок. Ч.6. Листопрокатное производство / Ю.В. Коновалов, А.А. Минаев; Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ, 2012. — 496с. — URL: <https://library.dstu.education/akkred/denischenko/konovalov.pdf> (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.

8. Грудев, А. П. Технология прокатного производства: Учебник для вузов / А. П. Грудев, Л. Ф. Машкин, М. И. Ханнин. — М. : Металлургия, 1994. — 656 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/folder/view.php?id=90543>. Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

9. Стасовский, Ю. Н. Проектирование современных производств обработки давлением: Учебник / Ю. Н. Стасовский, Ю. С. Кривченко, Г. С. Бабенко; под ред. д.т.н. Ю. Н. Стасовского. — Д. : Монолит, 2009. 745 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/folder/view.php?id=90543>. Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

8.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

9 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<i>Аудитории для проведения практических занятий</i>, площадь 34,8м². Доска аудиторная; парты и посадочные места по количеству обучающихся; мультимедийный проектор EPSON EB-S92; демонстрационный экран; учебные стенды; компьютер HEDY CEL 2.66/945 GZ/80 GB/512 MB/DVD-DUAL/TFT 19 OPTIGUEST Q9/LAN 100 02.08.00038 –8 шт. <i>Аудитории для проведения практических занятий</i>, для самостоятельной работы, 34,5 м². Доска аудиторная; парты и посадочные места по количеству обучающихся; мультимедийный проектор EPSON EB-S92; демонстрационный экран; компьютер EVEREST HOME 1137999-1004 – 1 шт.	ауд. ауд. <u>218</u> корп. <u>лабораторный</u> ауд. ауд. <u>224</u> корп. <u>лабораторный</u>

Условия реализации научно-исследовательской работы

Организационно-методическими формами учебного процесса являются самостоятельная работа студентов, подготовка отчета о прохождении, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Студенты имеют доступ в аудитории университета с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Лист согласования РПД

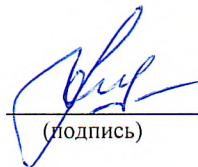
Разработал

проф. кафедры металлургических
технологий _____

(должность)

и.о.зав. кафедрой металлургических
технологий _____

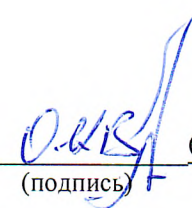
(должность)

(должность)
(подпись)П.Н. Денищенко
(Ф.И.О.)
(подпись)Н. Г. Митичкина
(Ф.И.О.)_____
(подпись)_____
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)Н.Г. Митичкина
(Ф.И.О.)Протокол №1 заседания кафедры
металлургических
технологий

от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета горно-
металлургического производства и
строительства
(подпись)О. В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
22.04.02 Металлургия
(обработка металлов давлением)
(подпись)Н.Г. Митичкина
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	