

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 машин металлургического комплекса

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе
Д. В. Мулов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ объектов и процессов
(наименование)

15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование
(образовательная программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Основной целью освоения дисциплины «Системный анализ объектов и процессов» – формирование у студентов:

– профессиональных компетенций в области теоретических основ применения системного анализа и моделирования в решении сложных проблем, возникающих в различных сферах производственной деятельности, а также приобретение практических навыков по использованию подходов и методов системного анализа в решении сложных проблем, возникающих в процессе проектирования, эксплуатации технологических машин и оборудования.

Задачи дисциплины:

Получение профессиональных навыков по профилю специальности:

– формирование знаний о методологии системного анализа сложных объектов различной физической природы;

– изучение общих принципов и закономерностей управления процессами функционирования и развития сложных систем;

– формирование знаний о содержании задач управления (оптимизации, планирования, принятия решений, адаптации и др.), возникающих в сложных управляемых системах различной физической природы;

– овладение технологией системного анализа для структурирования проблем, формирования целей, критериев и показателей достижения целей;

– приобретение навыков проведения системного анализа и формирования структур систем управления сложными технологическими объектами и процессами механической и физико-технической обработки.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных (ПК-2) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», формируемые участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (образовательная программа магистра «Металлургическое оборудование»).

Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса. Основывается на базе дисциплин подготовки бакалавра: «Информатика», «Теория технических систем», «Основы проектирования металлургических машин», «Эксплуатация и обслуживание металлургического оборудования», «Металлургические технологии и комплексы».

Является основой для научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы.

Программа дисциплины строится на предпосылке, что студенты обладают знаниями в области информационных технологий и работы в сети Интернет, знанием английского языка в объеме, позволяющем читать научную и учебную литературу.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч.

При очной форме обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

При заочной форме обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), практические (6 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.).

Дисциплина при очной и заочной форме обучения изучается на 2 курсе в 3 семестре обучения по образовательной программе магистратуры. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения учебных материалов обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Способен производить анализ производственных процессов с выявлением задач оптимизации для каждого из подразделений	ПК-2	ПК-2.1. Знать методологию функционального моделирования, методики проектирования в рамках выполняемой работы; ПК-2.2 Знать методики аналитических исследований в предметной области, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП; ПК-2.3 Уметь составлять и анализировать технологические схемы производства.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине 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
		3
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	6	6
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	3	3
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	–	–
Работа в библиотеке	9	9
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. ч.	144	144
з. е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 3 темы:

- тема 1 (Общесистемные законы и принципы как основа методологии проведения системного анализа);
- тема 2 (Методология проведения системного анализа);
- тема 3 (Принципы и проблемы управления сложными системами).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общесистемные законы и принципы как основа методологии проведения системного анализа	Жизненные этапы систем и их особенности. Общесистемные законы: закон системности, первый и второй законы преобразования композиции систем, закон полиморфизации. Полиморфизм и изоморфизм систем. Гомогенные и гетерогенные системы	4	Формирование проблемы, цели исследования и определение границ объекта исследования в соответствии с тематикой магистерских работ	4	–	–
		Системные принципы: декомпозиции, композиции (интеграции). Принципы адекватности (соответствия), управляемости, наблюдаемости (контролируемости). Принципы согласованности (координации), совместимости (достижимости) и их системные отличия.	4	Описание структуры системы, способа декомпозиции и базового элемента, выбор базового элемента и способа декомпозиции.	4	–	–
		Принципы реализуемости (осуществимости), единства системы и среды, типизации и стандартизации, контринтуитивного проектирования, оперативного принятия решения, самоорганизации, адаптации, самообучения	4	Формулирование принципов адекватности, реализации, критерия функционирования и др.	4	–	–
2	Методология проведения	Роль системного подхода в научном познании и	4	Морфологическое описание системы.	4	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8
	системного анализа	практической деятельности. Общая теория систем, системный анализ, системология, системотехника, кибернетика. Схема проведения системных исследований.		Параметризация.			
		Основные подходы к исследованию: системный, структурный, функциональный, динамический, когнитивный, голомеостатический, синергетический, информационный и другие	4	Подходы к исследованию систем, сложные слабоформализуемые проблемы	4	–	–
		Этапы процедуры системного анализа: формирование проблем, выявление и декомпозиция целей и задач, анализ системных свойств системы, моделирование, генерирование альтернатив и выбор альтернативы. Связь между целями, функциями, задачами, алгоритмами	4	Основные этапы процедуры системного анализа: формирование проблемы, выявление и декомпозиция целей и задач, анализ системных свойств проблемы, моделирование, генерирование альтернатив и их выбор	4	–	–
3	Принципы и проблемы управления сложными системами	Основные понятия области управления сложными объектами	4	управление, объект управления, система управления, управляемая система, управляемые и управляющие координаты, показатели и критерии эффективности управления, динамическая система.	4	–	–
		Основные задачи системного анализа в управлении.	4	Активное и пассивное управление.	4	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8
				Эволюционные системы. Управляемые и неуправляемые системы.			
		Проблемы управления и принятия решений в технических системах.	4	Одноцелевые и многоцелевые модели принятия решений. Риск и его оценка. Эвристические методы поиска решения.	4	–	–
	Всего аудиторных часов:			36	36	–	36

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п (раздела) дисциплины	Наименование темы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Общесистемные законы и принципы как основа методологии проведения системного анализа	Общесистемные законы. Полиморфизм и изоморфизм систем. Гомогенные и гетерогенные системы	2	Формирование проблем, цели исследования и определение границ объекта исследования в соответствии с тематикой магистерских работ	2	–	–
2	Методология проведения системного анализа	Роль системного подхода в научном познании и практической деятельности.	2	Подходы к исследованию систем, сложные слабоформализуемые проблемы	2	–	–
3	Принципы и проблемы управления сложными системами	Основные задачи системного анализа в управлении.	2	Управляемые и неуправляемые системы. Эвристические методы поиска решения.	2	–	–
Всего аудиторных часов:			6		6	–	–

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

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

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- практические работы – всего 60 баллов;
- контрольные работы – всего 40 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Эргономика машин металлургического производства» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене. Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общесистемные законы и принципы как основа методологии проведения системного анализа

- 1) Что такое системный анализ и каковы его основные цели?
- 2) Какие общесистемные законы вы знаете, и как они применяются в системном анализе?
- 3) В чем заключается принцип целостности системы?
- 4) Как закон саморегуляции влияет на функционирование систем?
- 5) Что такое принцип иерархии в системах, и как он проявляется в системном анализе?
- 6) Каковы основные этапы проведения системного анализа?
- 7) Как общесистемные принципы помогают в решении комплексных задач?
- 8) В чем разница между системным подходом и традиционным подходом к анализу?
- 9) Как закон взаимодействия элементов системы влияет на её поведение?
- 10) Какие методы системного анализа наиболее распространены?
- 11) Как принцип открытости системы влияет на её устойчивость?
- 12) Каковы основные характеристики систем, которые следует учитывать при анализе?
- 13) В чем заключается принцип адаптивности в системах?
- 14) Как общесистемные законы помогают в прогнозировании поведения системы?
- 15) Какова роль обратной связи в системном анализе?
- 16) Какие факторы влияют на сложность системы?
- 17) Как принципы системного анализа применяются в бизнесе?
- 18) Каковы основные проблемы, возникающие при применении системного анализа?
- 19) Каковы преимущества и недостатки системного подхода?
- 20) Как системный анализ может помочь в управлении проектами?
- 21) Каковы основные компоненты системы, которые необходимо проанализировать?
- 22) Каковы принципы системного мышления и их значение для анализа?
- 23) Как общесистемные законы могут быть использованы для оптимизации процессов?
- 24) Какова роль моделирования в системном анализе?
- 25) Как системный анализ может быть применен в социальной сфере?

Тема 2 Методология проведения системного анализа

- 1) Что такое методология системного анализа и каковы её основные компоненты?
- 2) Какие этапы включает в себя процесс системного анализа?

- 3) Каковы основные принципы методологии системного анализа?
- 4) В чем разница между качественным и количественным системным анализом?
- 5) Каковы ключевые методы, используемые в системном анализе?
- 6) Как формулируются цели и задачи системного анализа?
- 7) Каковы критерии успешности системного анализа?
- 8) Как осуществляется сбор и анализ данных в рамках системного анализа?
- 9) В чем заключается роль моделирования в системном анализе?
- 10) Каковы основные инструменты, используемые для визуализации данных в системном анализе?
- 11) Как методология системного анализа применяется в бизнесе?
- 12) Каковы основные проблемы, с которыми сталкиваются аналитики при проведении системного анализа?
- 13) Какова роль команды и коммуникации в процессе системного анализа?
- 14) Как учитывать заинтересованные стороны при проведении системного анализа?
- 15) Как методология системного анализа может помочь в управлении проектами?
- 16) Каковы подходы к оценке рисков в системном анализе?
- 17) Как использовать методы системного анализа для оптимизации процессов?
- 18) Как методология системного анализа может быть применена в социальных науках?
- 19) Каковы основные требования к документации в системном анализе?
- 20) Как проводить оценку эффективности системного анализа?
- 21) Как взаимодействуют различные методы системного анализа?
- 22) Каковы тенденции и новшества в методологии системного анализа?
- 23) Как системный анализ может способствовать инновациям в организации?
- 24) Как учитывать изменения во внешней среде при проведении системного анализа?
- 25) Каковы перспективы развития методологии системного анализа в будущем?

Тема 3 Принципы и проблемы управления сложными системами

- 1) Что такое сложные системы и как они отличаются от простых систем?
- 2) Какие ключевые принципы управления сложными системами вы знаете?
- 3) Как принцип целостности влияет на управление сложными системами?
- 4) Каковы основные характеристики сложных систем, которые необходимо учитывать при управлении?
- 5) Каковы основные проблемы, возникающие при управлении сложными системами?
- 6) Как принцип адаптивности помогает в управлении сложными системами?

- 7) Как взаимодействие элементов системы влияет на её управление?
- 8) Каковы методы оценки устойчивости сложных систем?
- 9) Как управлять неопределенностью в сложных системах?
- 10) Какова роль обратной связи в управлении сложными системами?
- 11) Какие подходы к моделированию используются для анализа сложных систем?
- 12) Как соотношение централизованного и децентрализованного управления влияет на сложные системы?
- 13) Как учитывать интересы различных заинтересованных сторон в процессе управления?
- 14) Каковы основные стратегии для преодоления конфликтов в сложных системах?
- 15) Как управлять изменениями в сложных системах?
- 16) Каковы последствия недостаточного управления сложными системами?
- 17) Как принципы системного мышления помогают в управлении сложными системами?
- 18) Какова роль технологий и информационных систем в управлении сложными системами?
- 19) Как управлять рисками в сложных системах?
- 20) Каковы основные инструменты и методы для анализа сложных систем?
- 21) Как управлять взаимодействием между разными уровнями сложной системы?
- 22) Какова роль культуры и организационных факторов в управлении сложными системами?
- 23) Каковы примеры успешного управления сложными системами в различных отраслях?
- 24) Как управлять ресурсами в условиях сложности и неопределенности?
- 25) Каковы перспективы и тенденции в управлении сложными системами в будущем?

6.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

- 1) Что такое детерминированная система и как ее поведение описывается математически?
- 2) Что такое сложные системы и как они отличаются от простых систем?
- 3) Какие ключевые принципы управления сложными системами вы знаете?
- 4) Как принцип целостности влияет на управление сложными системами?
- 5) Каковы основные характеристики сложных систем, которые необходимо учитывать при управлении?
- 6) Каковы основные проблемы, возникающие при управлении сложными системами?
- 7) Что такое методология системного анализа и каковы её основные компоненты?
- 8) Какие этапы включает в себя процесс системного анализа?

- 9) Каковы основные принципы методологии системного анализа?
- 10) В чем разница между качественным и количественным системным анализом?
- 11) Каковы ключевые методы, используемые в системном анализе?
- 12) Как формулируются цели и задачи системного анализа?
- 13) Каковы критерии успешности системного анализа?
- 14) Что такое системный анализ и каковы его основные цели?
- 15) Какие общесистемные законы вы знаете, и как они применяются в системном анализе?
- 16) В чем заключается принцип целостности системы?
- 17) Как закон саморегуляции влияет на функционирование систем?
- 18) Что такое принцип иерархии в системах, и как он проявляется в системном анализе?
- 19) Каковы основные этапы проведения системного анализа?
- 20) Как принципы системного мышления помогают в управлении сложными системами?
- 21) Какова роль технологий и информационных систем в управлении сложными системами?
- 22) Как управлять рисками в сложных системах?
- 23) Каковы основные инструменты и методы для анализа сложных систем?
- 24) Как управлять взаимодействием между разными уровнями сложной системы?
- 25) Какова роль команды и коммуникации в процессе системного анализа?
- 26) Как учитывать заинтересованные стороны при проведении системного анализа?
- 27) Как методология системного анализа может помочь в управлении проектами?
- 28) Каковы подходы к оценке рисков в системном анализе?
- 29) Как использовать методы системного анализа для оптимизации процессов?
- 30) Как принципы системного мышления помогают в управлении сложными системами?
- 31) Какова роль технологий и информационных систем в управлении сложными системами?
- 32) Как управлять рисками в сложных системах?
- 33) Каковы основные инструменты и методы для анализа сложных систем?
- 34) Как управлять взаимодействием между разными уровнями сложной системы?
- 35) Какова роль культуры и организационных факторов в управлении сложными системами?
- 36) Как управлять ресурсами в условиях сложности и неопределенности?
- 37) Каковы основные требования к документации в системном анализе?
- 38) Как проводить оценку эффективности системного анализа?
- 39) Как взаимодействуют различные методы системного анализа?

- 40) Каковы тенденции и новшества в методологии системного анализа?
- 41) Как системный анализ может способствовать инновациям в организации?
- 42) Как учитывать изменения во внешней среде при проведении системного анализа?
- 43) Как взаимодействие элементов системы влияет на её управление?
- 44) Каковы методы оценки устойчивости сложных систем?
- 45) Как управлять неопределенностью в сложных системах?
- 46) Как системный анализ может помочь в управлении проектами?
- 47) Каковы основные компоненты системы, которые необходимо проанализировать?
- 48) Каковы принципы системного мышления и их значение для анализа?
- 49) Как общесистемные законы могут быть использованы для оптимизации процессов?
- 50) Какова роль моделирования в системном анализе?

6.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. Текст : электронный // URL: <https://urait.ru/bcode/561607> (дата обращения: 28.08.2024).

2. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 424 с. Текст : электронный // URL: <https://www.litres.ru/book/anna-vasilevna-zagranovskaya/sistemnyy-analiz-uchebnoe-posobie-dlya-vuzov-64716341/>

Дополнительная литература

1. Леушин И. О. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебник/ И. О. Леушин. — М.: ФОРУМ: ИНФА-Б. 2019. — 207 с. — Текст : электронный — URL: <https://znanium.ru/read?id=355608> (дата обращения: 29.08.2024).

2. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 510 с. — Текст : электронный — URL: <https://urait.ru/bcode/535380> (дата обращения: 29.08.2024).

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

- 1 Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education
- 2 Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
- 3 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
- 4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
- 5 Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

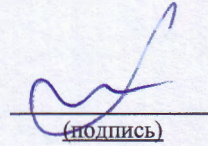
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Количество посадочных мест – 38 шт. Доска для написания мелом - 1шт. Компьютер ПК на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6405 CPU @4.10GHz - 13 шт. Компьютер Intel Pentium(R)-4 CPU @2.40GHz - 1 шт. Компьютер ПК на базе Intel CeleronCPU @2.40GHz - 2шт. Компьютер Intel Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @2.50GHz - 1 шт. Мультимедийный проектор Accer - 1 Web камера - 1шт. Колонки (комплект) - 1 шт. Рециркулятор - 1 шт. Экран для проектора S`OK CINEMA MOTOSCREEN - 1 шт.	ауд. <u>222</u> корп. <u>I</u>

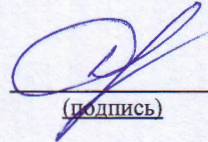
Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры машин
металлургического комплекса
(должность)


(подпись)

В. А. Козачишен
(ФИО)

Заведующий кафедрой машин
металлургического комплекса

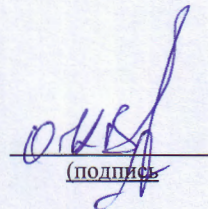

(подпись)

Н. А. Денисова
(ФИО)

Протокол № 1
заседания кафедры машин
металлургического комплекса

От 30 августа 2024 года

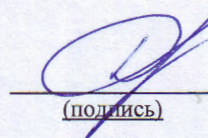
И.о. декана факультета горно-метал-
лургической промышленности и стро-
ительства


(подпись)

О. В. Князьков
(ФИО)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.04.02 Технологические машины и
оборудование («Металлургическое
оборудование»)


(подпись)

Н. А. Денисова
(ФИО)

Начальник учебно-методического
центра


(подпись)

О. А. Коваленко
(ФИО)

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	