

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Рядов
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e760f8daa057

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

Основы научных исследований и техника эксперимента

(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Основы научных исследований и техника эксперимента» является обучение и подготовка специалистов для научно-исследовательской деятельности в области постановки, планирования и проведения научно-исследовательских работ. Выработать навыки системного мышления у студентов и подготовить их к решению практических задач анализа и синтеза машин металлургического производства. Становление специалиста, обладающего широким диапазоном знаний и умеющего целенаправленно использовать мировой опыт в практической и научной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами навыков и способностей по вопросам представления научных проблем в виде соответствующей формализованной системы, постановки экспериментов, обработки получаемых данных;
- овладение навыками нахождения оптимальных решений поставленной проблемы на основе формулирования нормативной функции для их реализации в условиях инженерного эксперимента;
- развить у будущего специалиста интерес к профессиональной деятельности, вызвать у него потребность поиска новых технических решений, научить творческому применению полученных знаний по совершенствованию и созданию нового металлургического оборудования;
- вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу, ориентированную на создание и продвижение готовых технологических решений.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной (ПК-9) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», формируемые участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль подготовки «Металлургическое оборудование»). Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса.

Дисциплина базируется на знании студентами дисциплин «Высшая математика», «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Философия», «Физика», «Информатика» и строится на предпосылке, что студенты обладают достаточными знаниями в области информационных технологий и работы в сети Интернет.

Компетенции, освоенные в ходе изучения дисциплины, направлены на формирование целостного представления об окружающем мире. Курс является фундаментом для наработки навыков системного мышления у студентов и подготовить их к решению практических задач анализа и синтеза систем металлургического производства при выполнении НИР и выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч.

При очной форме обучения дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.);

При заочной форме обучения дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований и техника эксперимента» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	ПК-9	ПК-9.1 Знать актуальную нормативную документацию. ПК-9.2 Знать методы проведения исследований и разработок. ПК-9.3 Уметь оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к текущему контролю, самостоятельное изучение материала, подготовку к экзамену, выполнение курсовой работы.

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
		7
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект (ПЗ)	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	9	9
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	–	–
Работа в библиотеке	–	–
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

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

- тема 1 (Метод и методология науки. Виды и этапы научных исследований);
- тема 2 (Инженерный эксперимент. Планирование экспериментов. Приборы и системы измерения. Погрешность измерений);
- тема 3 (Математическая обработка, анализ и представление полученных результатов исследований. Составление отчетов).

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	Метод и методология науки. Виды и этапы научных исследований	Предмет, основная цель и задачи курса. Роль науки в современном обществе. Основы классификации современной науки Абстрактные и конкретные знания. Методы познания. Наблюдение и эксперимент Постановки проблемы и пути ее решения. Главные направления научных исследований черной металлургии	4	Роль науки в современном обществе	2	–	–
2	Инженерный эксперимент. Планирование экспериментов. Приборы и системы измерения. Погрешность измерений	Эксперимент как основной метод познания. Активный и пассивный эксперимент. Планирование экспериментов Классификация методов измерения. Точность измерительных приборов и систем	4	Инженерный эксперимент	2	–	–
3	Математическая обработка, анализ и представление полученных результатов исследований. Составление отчетов	Метод наименьших квадратов Корреляционный анализ Содержание отчетов. Поиск и анализ источников	4	Полный факторный эксперимент Модель измерения параметров эксперимента Обработка результатов эксперимента Построение регрессионной модели Отчеты, доклады, статьи	2	–	–
Всего аудиторных часов			36		18		

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Тема лабо- раторных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.
1	Метод и методология науки. Виды и этапы научных исследований	Математические модели технических объектов	2	Постановка инженерной проблемы и пути ее решения	2	–	–
2	Инженерный эксперимент. Планирование экспериментов. Приборы и системы измерения. Потребность измерений	Эксперимент как основной метод познания. Планирование экспериментов	2	Полный факторный эксперимент	2	–	–
Всего аудиторных часов					4	–	–

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.education/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-9	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов по дисциплине.

Экзамен проставляется автоматически, если студент выполнил и успешно защитил все практические и контрольные работы. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам.

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	Оценка по национальной шкале
	экзамен	диф/зачёт
0-59	неудовлетворительно	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно	удовлетворительно
74-89	хорошо	хорошо
90-100	отлично	отлично

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Метод и методология науки. Виды и этапы научных исследований

- 1) Что такое научный метод, каковы его основные компоненты?
- 2) Какова роль методологии в организации и проведении научных исследований?
- 3) Какие виды научных методов существуют и в чем их отличия?
- 4) Что такое эмпирический метод и как он применяется в науке?
- 5) Каковы основные этапы научного исследования от идеи до публикации результатов?
- 6) Что такое гипотеза и как она формируется в процессе научного исследования?
- 7) Как осуществляется сбор данных в рамках научного исследования?
- 8) Каковы основные методы анализа данных в научных исследованиях?
- 9) Что такое теоретический метод и как он применяется в различных областях знаний?
- 10) Как различаются качественные и количественные методы в научных исследованиях?
- 11) Что такое экспериментальный метод и как он используется для проверки гипотез?
- 12) Каковы принципы построения научного исследования?
- 13) Что такое обзор литературы и какова его роль в научной методологии?
- 14) Как осуществляется интерпретация результатов в научных исследованиях?
- 15) Какова роль статистических методов в научных исследованиях?
- 16) Что такое системный подход в научных исследованиях?
- 17) Каковы этические аспекты, которые необходимо учитывать в научных исследованиях?
- 18) Как формулируются научные вопросы и цели исследования?
- 19) Что такое научная парадигма и как она влияет на выбор методов исследования?
- 20) Каковы основные трудности и вызовы, с которыми сталкиваются исследователи на разных этапах научного исследования?
- 21) Каковы основные критерии научности исследования?
- 22) Какова роль междисциплинарных подходов в современных научных исследованиях?
- 23) Что такое методология смешанных методов и в каких случаях она применяется?
- 24) Каковы основные источники ошибок в научных исследованиях и как их минимизировать?
- 25) Как современные технологии влияют на методы и методологию научных исследований?

Тема 2 Инженерный эксперимент. Планирование экспериментов. Приборы и системы измерения. Погрешность измерений

- 1) Что такое инженерный эксперимент и какова его роль в инженерной практике?
- 2) Каковы основные этапы планирования инженерного эксперимента?
- 3) Какие типы экспериментов существуют в инженерной практике?
- 4) Каковы критерии выбора оборудования для проведения инженерного эксперимента?
- 5) Что такое система измерения и как она функционирует в инженерных экспериментах?
- 6) Каковы основные принципы построения экспериментальной установки?
- 7) Что такое погрешность измерений, какие ее виды существуют?
- 8) Как рассчитывается абсолютная и относительная погрешность измерений и уровни их информативности?
- 9) Каковы основные источники погрешностей в инженерных измерениях?
- 10) Как можно минимизировать погрешности при проведении экспериментов?
- 11) Что такое юстировка измерительных приборов и почему она важна?
- 12) Каковы основные методы обработки экспериментальных данных?
- 13) Что такое повторяемость и воспроизводимость в контексте инженерных экспериментов?
- 14) Какова роль статистических методов в анализе результатов эксперимента?
- 15) Каковы основные требования к документированию экспериментальных работ?
- 16) Что такое план эксперимента и какие его компоненты?
- 17) Каковы особенности планирования экспериментов в условиях ограниченных ресурсов?
- 18) Что такое контрольные испытания и как они используются в инженерных экспериментах?
- 19) Каковы основные принципы выбора методов измерения в зависимости от целей эксперимента?
- 20) Как технологии автоматизации влияют на проведение инженерных экспериментов?
- 21) Каковы методы оценки точности и достоверности измерений?
- 22) Какова роль программного обеспечения в обработке данных экспериментальных исследований?
- 23) Что такое экспериментальная ошибка и как она влияет на результаты?
- 24) Каковы основные аспекты этики в проведении инженерных экспериментов?
- 25) Как современные технологии и инновации меняют подходы к инженерным экспериментам?

Тема 3 Математическая обработка, анализ и представление полученных результатов исследований. Составление отчетов

- 1) Что такое математическая обработка данных и какова ее роль в научных исследованиях?
- 2) Какие основные методы математической обработки данных существуют?
- 3) Каковы этапы анализа данных в процессе научного исследования?
- 4) Что такое статистический анализ и какие методы он включает?
- 5) Какова роль визуализации данных в представлении результатов исследований?
- 6) Какие инструменты и программное обеспечение часто используются для анализа данных?
- 7) Как правильно интерпретировать результаты математической обработки данных?
- 8) Что такое доверительный интервал и как он используется в анализе данных?
- 9) Каковы основные методы обработки экспериментальных данных для выявления закономерностей?
- 10) Что такое корреляционный анализ и как он применяется в исследованиях?
- 11) Каковы основные принципы построения графиков и диаграмм для представления данных?
- 12) Какова структура научного отчета и какие разделы он должен содержать?
- 13) Как правильно формулировать выводы на основе анализа данных?
- 14) Что такое рецензирование отчетов и как оно влияет на качество научных исследований?
- 15) Каковы требования к оформлению отчетов о научных исследованиях?
- 16) Что такое мета-анализ и как он применяется в научных исследованиях?
- 17) Каковы основные ошибки, которые следует избегать при анализе и представлении данных?
- 18) Какова роль графиков и таблиц в научных отчетах?
- 19) Что такое нормализация данных и когда она необходима?
- 20) Как правильно использовать и цитировать источники в научных отчетах?
- 21) Каковы особенности представления результатов в междисциплинарных исследованиях?
- 22) Каковы основные критерии оценки качества математической обработки данных?
- 23) Что такое гипотезы в контексте анализа данных и как они проверяются?
- 24) Какова роль обратной связи в процессе составления отчетов о исследованиях?
- 25) Как современные технологии влияют на методы анализа и представле-

ния результатов исследований?

6.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1) Что такое научный метод и каковы его основные компоненты?
- 2) Какова роль методологии в организации и проведении научных исследований?
- 3) Какие виды научных методов существуют и в чем их отличия?
- 4) Какие бывают виды экспериментов?
- 5) Что такое план эксперимента?
- 6) Что используют в качестве априорной информации при планировании экспериментов?
- 7) Как изменяется искомая поверхность отклика эксперимента со временем сбора информации о изучаемом явлении?
- 8) Как обычно представляют области экспериментирования?
- 9) Для чего проводят серии параллельных опытов?
- 10) Что означают критерии оптимальности плана эксперимента?
- 11) Чем определяется насыщенность плана?
- 12) Чем характеризуется полный факторный эксперимент?
- 13) Что такое дробный факторный эксперимент?
- 14) Что является основной целью проведения активного эксперимента?
- 15) Как определяется коэффициент чувствительности мостовой схемы?
- 16) Какие требования предъявляются к конструкции мостов?
- 17) Какими методами осуществляют отбор существенных управляющих факторов?
- 18) Как устроена мостовая с кольцевым упругим элементом?
- 19) Какие бывают виды измерительных схем?
- 20) Какой план называют композиционным?
- 21) Постройте матрицу спектра плана.
- 22) Как выглядит линейная по факторам математическая модель дробного факторного эксперимента?
- 23) В чем заключается задача регрессионного анализа?
- 24) С помощью чего определяют деформацию на поверхности твердого тела?
- 25) Какие бывают виды тензодатчиков?
- 26) Что такое рандомизация и для чего она нужна?
- 27) Какие случаи возможны при проверке гипотезы о воспроизводимости эксперимента?
- 28) Как осуществляется проверка значимости различия двух выборочных средних значений отклика?
- 29) Как современные технологии влияют на методы анализа и представления результатов исследований?
- 30) Что такое нормализация данных и когда она необходима?
- 31) Как правильно использовать и цитировать источники в научных отчетах?

- 32) Что такое статистический анализ и какие методы он включает?
- 33) Какова роль визуализации данных в представлении результатов исследований?
- 34) Какие инструменты и программное обеспечение часто используются для анализа данных?
- 35) Каковы критерии выбора оборудования для проведения инженерного эксперимента?
- 36) Что такое система измерения и как она функционирует в инженерных экспериментах?
- 37) Каковы основные принципы построения экспериментальной установки?
- 38) Что такое погрешность измерений и какие ее виды существуют?
- 39) Как рассчитывается абсолютная и относительная погрешность измерений и уровни их информативности?
- 40) Что такое обзор литературы и какова его роль в научной методологии?
- 41) Как осуществляется интерпретация результатов в научных исследованиях?
- 42) Какова роль статистических методов в научных исследованиях?
- 43) Что такое системный подход в научных исследованиях?
- 44) Что такое доверительный интервал и как он используется в анализе данных?
- 45) Каковы основные методы обработки экспериментальных данных для выявления закономерностей?
- 46) Что такое корреляционный анализ и как он применяется в исследованиях?
- 47) Каковы основные принципы построения графиков и диаграмм для представления данных?
- 48) Что такое математическая обработка данных и какова ее роль в научных исследованиях?
- 49) Как формулируются научные вопросы и цели исследования?
- 50) Каковы основные критерии научности исследования?

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Яшонков, А. А. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учебное пособие по выполнению курсовой работы / А.А. Яшонков. – Керчь : Изд-во ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2022. – 41 с. – Текст : электронный // URL: <https://lib.kgmtu.ru/wp-content/uploads/no-category/5492.pdf> (дата обращения: 29.08.2024)

Дополнительная литература

1. Раскатов, Е. Ю. Основы научных исследований и моделирования металлургических машин: [учеб.пособие] / Е. Ю. Раскатов, В. А. Спиридонов; [науч. ред. В. С. Паршин]; М-во образования и науки Рос.Федерации, Урал.федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2015. – 468 с.

2. Теория и методы инженерного эксперимента: Курс лекций / Н.Г. Бойко, Т.А. Устименко. - Донецк, ДонНТУ, 2009. – 158 с.

3. Ли Р.И., Жильцов А.П., Бочаров А.В. Практикум по дисциплине «Исследование машин и оборудования металлургического производства»: учебное пособие - Липецк: ЛГТУ, 2010. – 136 с.

4. Мехеда, В.А. Тензометрический метод измерения деформаций: учеб. пособие / В.А. Мехеда. – Самара: Изд-во Самар. гос. ун-та, 2011 – 56 с. – – Текст : электронный // URL: https://clck.yandex.ru/redirect/nWO_r1F33ck?data (дата обращения: 29.08.2024)

5. Дайчик М. Л. и др. Методы и средства натурной тензометрии: Справочник / М. Л. Дайчик, Н. И. Пригоровский, Г. Х. Хуршудов. — М.: Машиностроение, 1989. — 240 с: ил.

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>1</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 год

Декан факультета горно-
металлургической промышленности и
строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(ФИО)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и
оборудование («Металлургическое обо-
рудование»)


(подпись)

Н.А. Денисова
(ФИО)

Начальник учебно-методического цен-
тра


(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	