



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭПиОС
А.В. Ярославцев

15.02.2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые двойники в обработке материалов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт элитных программ и открытого образования
Кафедра	Цифровые двойники в обработке материалов
Курс	1
Семестр	1

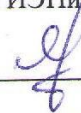
Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов
26.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.И. Румянцев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО
15.02.2022 г. протокол № 5

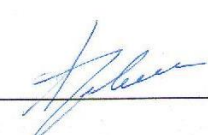
Председатель  А.В. Ярославцев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ЦДвОМ, д-р техн. наук

 М.И. Румянцев

Рецензент:

профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук

 А.Н. Завалищин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Цифровые двойники в обработке материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.И. Румянцев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Способствовать развитию ценностно-мотивационного компонента профессиональной подготовки будущих специалистов - металлургов в процессе изучения данного курса.

Обобщить и систематизировать знания студентов, связанные с выполнением научного исследования в области производства черных металлов.

Нацелить студентов на самостоятельную исследовательскую деятельность.

Активизировать рефлексивные и креативные процессы мышления студентов в процессе выполнения развивающих заданий и упражнений

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методология и методы научного исследования входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дисциплина Методология и методы научного исследования входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин по НИР и проектной деятельности на предыдущей ступени образования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Моделирование и оптимизация технологических процессов

Новые процессы в металлургии

Инновационные методы решения инженерных задач

Производственная - научно-исследовательская работа

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - научно-исследовательская работа

Инновационные методы решения инженерных задач

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методология и методы научного исследования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основания методологии науки и характеристики научной деятельности								
1.1 Основания методологии науки	1	2		2	5	Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.2 Особенности научной деятельности и принципы научного познания		2		2	5	Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.3 Средства и методы научного исследования		2		2/1,2И	2	Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		6		6/1,2И	12			

2. Моделирование как метод научного исследования								
2.1 Системный подход и методы моделирования	1	2		2/ИИ	5	Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.2 Верификация модели		2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы № 1.	Устный опрос. Отчет по контрольной работе № 1.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.3 Принципы оптимизации		2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы № 2.	Устный опрос. Отчет по контрольной работе № 2.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		6		6/3И	15			
3. Эксперимент как метод научного исследования								
3.1 Особенности, принципы организации и проведения экспериментальных исследований	1	2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы № 3.	Устный опрос. Отчет по контрольной работе № 3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.2 Анализ экспериментальных данных		2		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы № 4.	Устный опрос. Отчет по контрольной работе № 4.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

3.3 Интерпретация экспериментальных данных		2		2/1И	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы № 5.	Устный опрос. Отчет по контрольной работе № 5.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		6		6/3И	12			
4. Зачет								
4.1 Зачет	1							УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу					32			
Итого за семестр		18		18/7,2И	39		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/7,2И	71		зачет	

5 Образовательные технологии

Для освоения содержания тем разделов дисциплины используются

- активные и интерактивные формы проведения занятий (деловые игры, выступление в роли обучающего, решение ситуационных задач, работа в малых группах).
- интернет-ресурсы на практических занятиях;
- самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации по дисциплине, аннотация периодических изданий

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Свиридов, Л. Т. Основы научных исследований: Учебник / Свиридов Л.Т., Третьяков А.И. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 362 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/858448>

б) Дополнительная литература:

1. Беспалов, Р. А. Основы научных исследований : учеб. пособие / Р.А. Беспалов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 111 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107427-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1011326>
2. Савва Л. И. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Савва ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2667.pdf&show=dcatalogues/1/1131361/2667.pdf&view=true>. - Макрообъект.
3. Новиков, А.М. Методология научного исследования: Учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010 – 280 с. - ISBN 978-5-397-00849-5 - Текст : электронный. - URL: https://www.researchgate.net/publication/274390362_Metodologia_naucnogo_issledovania

в) Методические указания:

1. Комплекс лабораторных работ по дисциплине "Методология и информационные технологии в научных исследованиях" : учебное пособие / О. С. Логунова, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2537.pdf&show=dcatalogues/1/1130339/2537.pdf&view=true> (дата обращения: 02.06.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Логунова, О. С. Основные этапы разработки научных статей : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3138.pdf&show=dcatalogues/1/1136410/3138.pdf&view=true> (дата обращения: 02.06.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Антропова, Л. И. Практикум по написанию научных статей на английском

языке "English Academic Writing " : практикум / Л. И. Антропова, Д. А. Савинов, О. В. Тулупова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3256.pdf&show=dcatalogues/1/1137109/3256.pdf&view=true> (дата обращения: 02.06.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4.Методология научных исследований. Постановка и проведение эксперимента : учебное пособие / [Р. Р. Дема, Р. Н. Амиров, М. В. Харченко, Е. А. Слепова] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2943.pdf&show=dcatalogues/1/1134720/2943.pdf&view=true> (дата обращения: 02.06.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Методология и методы научного исследования» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде дискуссий, решения задач и обсуждения результатов по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к практическим занятиям, конспектирования с проработкой лекционного и дополнительного материала, выполнения индивидуальных заданий при консультациях преподавателя.

Перечень примерных заданий и вопросов для подготовки к занятиям:

Тема 1 «Основания методологии науки»

Дискуссия. Примерные вопросы:

1. Понятие методологии научного исследования. Чем обусловлена роль методологии в научном исследовании?
2. Понятие методики научного исследования. Имеет ли смысл различать методологию и методику?
3. Функции методологии науки. Не ограничивают ли методология и методика творчество исследователя?
4. Организация исследования. Как взаимосвязаны методология, методика и организация исследования?
5. Содержание и структура методологической культуры исследователя. Каковы наилучшие формы повышения методологической культуры исследователя и преподавателя?

Тема 2. «Особенности научной деятельности и принципы научного познания»

Круглый стол. Примерные вопросы для обсуждения:

1. Актуальность научного исследования. Необходима ли актуальность для фундаментального исследования?
2. Объект и предмет научного исследования. Каков практический и теоретический смысл различения объекта и предмета?
3. Проблема и тема научного исследования. Целесообразно ли изменять тему по мере исследования?
4. Формулировка цели научного исследования. Каково соотношение абстрактной и конкретной цели?
5. Философские и общенаучные принципы и методы научного познания.
6. Общенаучные подходы в научном исследовании.
7. Задачи научного исследования. Как они соотносятся с логикой исследования?

Тема 3 «Средства и методы научного исследования»

Дискуссия. Примерные вопросы для обсуждения:

1. Понятия метода, принципа, способа познания.
2. Общенаучные методы познания.
3. Методы эмпирического исследования.
4. Методы теоретического исследования.
5. Понятие научного факта.
6. Понятие и требования к научной гипотезе.
7. Научное доказательство и опровержение.
8. Понятие и виды теорий.

Тема 4 «Системный подход и методы моделирования»

Круглый стол. Примерные вопросы для обсуждения.

1. Определение системного подхода.
2. Что такое системный анализ?
3. Для решения каких проблем применяется системный анализ?
4. Принципы системного подхода.
5. Функции моделирования.
6. Требования, предъявляемые к моделям.
7. Качественные методы моделирования.
8. Количественные методы моделирования.
9. Мультимасштабное моделирование.

Тема 5 «Верификация и валидация модели»

Контрольная работа № 1

Провести верификацию и валидацию математической модели одного из процессов металлургического производства:

1. Выполнить верификацию полноты и достаточности описания процесса заданной моделью
2. Выполнить верификацию модели на реализуемость в пределах вариации управляемых параметров процесса.
3. Построить диаграмму соответствия модели
4. Рассчитать характеристики погрешности модели.
5. Оценить степень соответствия модели.

Тема 6 «Принципы оптимизации»

Контрольная работа № 2

Сформулировать задачу оптимизации для одного из процессов металлургического производства

1. Сформулировать цель решения задачи оптимизации
2. Записать целевую функцию.
3. Обосновать и сформулировать критерий оптимальности.
4. Указать и сформулировать ограничения.

Тема 7 «Принципы организации и проведения экспериментальных исследований»

Контрольная работа № 3

Составить план экспериментального исследования одного из процессов металлургического производства

1. Сформулировать цель эксперимента
2. Определить отклик, факторы и интервалы их варьирования
3. Построить таблицу полного факторного эксперимента.
4. Построить таблицу дробного факторного эксперимента.
5. По таблице результатов эксперимента построить функцию отклика и дать интерпретацию влияния факторов на отклик

Тема 8 «Анализ экспериментальных данных»

Контрольная работа № 4

Для массива экспериментальных данных, полученных при исследовании одного из процессов металлургического производства, выполнить:

1. Оценку однородности выборки.
2. Оценку репрезентативности выборочных характеристик

Тема 9 «Интерпретация экспериментальных данных»

Контрольная работа № 5

Для массивов экспериментальных данных, полученных при исследовании одного из процессов металлургического производства выполнить

1. Оценить различия выборок
2. Оценить сопряженность признаков
3. Выявить и отобразить графически зависимость между признаками

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде подготовки эссе по теоретическим вопросам тем 1-4, а также в форме выполнения контрольных работ по темам 5-9. Результаты самостоятельной внеаудиторной работы представляются в виде пояснительной записки объемом до 15 страниц печатного текста. Гарнитура шрифта – Times New Roman. Размер шрифта – 14 кегль. Параметры страницы: верхнее и нижнее поле – 2 см, правое – 3,5 см, левое – 1,5 см; абзац – 1,25 см. Межстрочный интервал – 1,0. Выравнивание текста по ширине страницы, расстановка переносов автоматическая. Нумерация страниц проставляется снизу, по центру. Структура пояснительной записки: титульный лист, оглавление, введение, четыре раздела (главы), заключение, библиографический список использованной литературы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Понятие методологии научного исследования. 2. Функции методологии науки. 3. Актуальность научного исследования. 4. Объект и предмет научного исследования. 5. Формулировка цели научного исследования 6. Какую роль играют понятия в процессе формирования научного знания? 7. Дайте определение научного закона. 8. Каковы основные характеристики научного факта? 9. Приведите примеры научного факта, научной теории, научной гипотезы. 10. Приведите примеры теоретических, эмпирических и рабочих гипотез в области технологии материалов. 11. Дайте анализ этапов научного поиска, который приводит к открытию закона. 12. Объясните высказывание: каждый закон обладает ограниченной областью применения. 13. Опишите процесс перехода от гипотезы как вероятностного знания к теории как достоверному знанию.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Практическое задание Найти интернет-источники информации по теме выбранного исследования. Изучить информацию, проанализировать и обобщить.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию	Практическое задание Выбрать тему исследования. Выявить проблему, описать актуальность,

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
	решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	сформулировать гипотезу, определить метод исследования, необходимость проведения экспериментов, вид эксперимента. .
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Перечень вопросов для тестирования: 1.Сущность понятия «наука». Естественные, общественные, гуманитарные науки. 2.Подходы к разработке классификации наук. 3.Сущность понятия «метод». «методика», «методология», «процедура». 4.Сущность понятия «методика». 5.Сущность понятия «методология». 6.Сущность понятия «процедура». 7.Фазы процесса научного исследования. 8.Классификация видов исследования в зависимости от цели и поставленных задач. 9.Сущность, цели и задачи пилотажного исследования. 10.Монографическое и сравнительное исследование. 11.Точечное и повторное исследование. Разновидности повторного исследования. 11. Основные элементы исследования.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий: 1. Задачи научного исследования. 2. Критерии новизны исследования. 3. Понятия метода, принципа, способа познания. 4. Философские и общенаучные принципы и

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
		методы научного познания. 5. Общенаучные подходы в научном исследовании. 6. Общенаучные методы познания. 7. Методы эмпирического исследования. 8. Методы теоретического исследования.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Практическое задание: Подберите 3-5 научных статей по выбранной теме исследования. Изучите их, сформулируйте основную идею особенности организации и проведения эмпирического исследования. Оцените значимость статей для выбранного исследования, Вашего рабочего места с прицелом на саморазвитие, повышение квалификации, профессионального роста.
ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	Практическое задание Выбрать тему исследования. Выявить проблему, описать актуальность. Подбрать научные статьи и интернет-источники информации по выбранной теме исследования. Изучить их, сформулировать основную идею особенности организации и проведения эмпирического исследования. Оцените значимость собранной информации для выбранного исследования и Вашего рабочего места.
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	Примерные задания для решения задач в предметной области: 1. Чем отличается систематизация от классификации? Приведите примеры применения методов классификации и систематизации в металлургическом производстве. 2. Оценить репрезентативность выборочных характеристик технологического процесса производства. 3. На основании известных выборочных характеристик оценить результативность технологического процесса 4. На основании известных выборочных характеристик сравнить результативность двух технологических процессов

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
		производства одной и той же продукции 5. На основании известной матрицы корреляций определить предпочтительный вариант совершенствования технологического процесса.
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	Примерные задания для решения задач в предметной области: Провести верификацию и валидацию математической модели одного из процессов металлургического производства: 1. Выполнить верификацию полноты и достаточности описания процесса заданной моделью 2. Выполнить верификацию модели на реализуемость в пределах вариации управляемых параметров процесса. 3. Построить диаграмму соответствия модели 4. Рассчитать характеристики погрешности модели. 5. Оценить степень соответствия модели.
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	Примерные задания для решения задач в предметной области: Составить план экспериментального исследования влияния условий технологического процесса на одно из свойств продукции 6. Сформулировать цель эксперимента 7. Определить отклик, факторы и интервалы их варьирования 8. Построить таблицу полного факторного эксперимента. 9. Построить таблицу дробного факторного эксперимента. 10. По таблице результатов эксперимента построить функцию отклика и дать интерпретацию влияния факторов на свойство продукции
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности	Примерные задания для решения задач в предметной области: Для выбранной темы исследования: 1. Обосновать актуальность исследования.

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
	методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	2. Указать объект и предмет исследования. 3. Сформулировать цели исследования. 4. Сформулировать задачи исследования. 6. Охарактеризовать новизну исследования. 7. Обосновать методы эмпирического исследования. 8. Обосновать методы теоретического исследования.
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<i>Примерные задания для решения задач в предметной области:</i> Для одного из процессов металлургического производства 1. Сформулировать цель решения задачи оптимизации 2. Записать целевую функцию. 3. Обосновать и сформулировать критерий оптимальности. 4. Указать и сформулировать ограничения.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методология и методы научного исследования» представляет собой представление и защиту отчета, позволяющего оценить уровень усвоения обучающимися знаний и выявляющая степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме путем защиты отчета, оставленного из эссе по вопросам тем 1-4 и контрольных работ по темам 5-9.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»**– обучающийся демонстрирует высокий или средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.