

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт Технологий и инженерной механики
Кафедра Материаловедение

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института Технологий и инженерной механики
 Могильная Е.П.
(подпись)
« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ»

По направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль: «Функциональные материалы, покрытия»

Луганск 2023

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – дать магистрам систематизированное представление об основных исторических этапах развития науки, о современной науке как особом способе познания, деятельности и социальной организации, о единстве и многообразии научных знаний, о ценностных и целевых установках научного познания, о роли научной рациональности в современном мировоззрении.

Задачи:

- изучить специфику эмпирического и теоретического уровней научного исследования и содержание основных методов, используемых на этих уровнях;
- изучить связь науки с философией, искусством, религией, социальной и практической деятельностью, а также с проблемами собственной специальности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методология и методы научных исследований в материаловедении» относится к обязательной части модуля гуманитарных дисциплин. Условиями для освоения дисциплины являются знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплин: «Физическая химия», «Физика», «Философия» и служит основой для освоения дисциплин «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», «Современные методы исследования структуры и свойств материалов».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учётом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	Знать: моделирование технологических процессов создания и обработки материалов с учётом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности Уметь: моделировать технологические процессы создания и обработки

	УК-2.2. Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла	материалов с учётом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности Владеть: навыками внедрения новых проектов в производство и управлять ими на всех этапах его жизненного цикла
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчёты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1. Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств. ОПК-2.2. Разрабатывает и оформляет научно-технические отчёты, патенты, статьи, рецензии	Знать: методы проектирования технологических процессов создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств. Уметь: проектировать технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств. Владеть: навыками разработки и оформления научно-технических отчётов, патентов, статей, рецензий

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	45	
в том числе:		
Лекции	30	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	15	
Лабораторные работы		
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры,</i>	-	

<i>тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)</i>		
Самостоятельная работа студента (всего)	99	
Итоговая аттестация	экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Понятие научной методологии и научного метода.

Понятие научной методологии в материаловедении. Уровни и типы научной методологии. Специфика научной методологии в отдельных научных дисциплинах. Понятие научного метода в материаловедении. Роль науки и философии в развитии методологии науки вообще и экологических и горно-технических наук в частности.

Тема 2. История и методология науки как особая область научных знаний и учебная дисциплина.

Связь истории науки с научной методологией. История и методология материаловедческих наук.

Тема 3. Наука и научное познание.

Наука как особый тип познания, деятельности и социальной организации. Единство и многообразие научных знаний: науки естественные, технические, социальные, гуманитарные. Фундаментальные и прикладные науки. Критерии научности знания. Феномен псевдонауки. Ценностные и целевые установки научного познания. Роль науки в современном миропонимании. Технические науки, их специфика и роль в современном научном познании и технике.

Тема 4. Эмпирический уровень научного познания

Логические приёмы и процедуры (анализ и синтез, абстрагирование, индукция и дедукция, аналогия) и специальные методы исследования (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, моделирование, статистические методы), используемые на эмпирическом уровне познания. Философско-методологические проблемы экспериментальной деятельности. Основные типы эмпирического знания: данные наблюдения, научные факты, опытные зависимости. Эмпирический уровень научного познания в материаловедческих науках.

Тема 5. Теоретический уровень научного познания.

Методы теоретических исследований: мысленный эксперимент, идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы, математическое моделирование, математическая гипотеза, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический и логический методы, системный подход. Основные типы теоретического знания: частные

теоретические модели и законы, развитая теория. Роль гипотез в научном познании, условия выдвижения гипотез, пути превращения гипотезы в научную теорию. Проблемы научного объяснения и предсказания. Теоретическое познание в материаловедческих науках.

Тема 6. Научное творчество и научное открытие.

Творческое мышление в науке. Сознательное и бессознательное, логическое и интуитивное в научном творчестве, природа и механизмы научной интуиции. Типы мышления учёных. Научные открытия и их восприятие. Проблемные ситуации в науке. Эвристические методы в научном творчестве. Проблема свободы научного творчества. Научное творчество в материаловедческих науках.

Тема 7. Развитие и прогресс научного знания.

Дифференциация, интеграция, взаимодействие наук. Экстенсивное и интенсивное развитие науки. Традиции, новации, революции в науке, научные парадигмы и их смена. Основные дилеммы в осмыслении характера развития науки: индуктивизм и дедуктивизм, кумулятивизм и антикумулятивизм, интернализм и экстернализм. Развитие и прогресс научного познания в материаловедческих науках.

Тема 8. Наука и техника в современном обществе.

Научные школы и сообщества в материаловедении, системы коммуникации в науке. Роль личности в науке материаловедения. Свобода научного поиска и социальная и моральная ответственность учёных. Учёный в современном обществе. Наука и ценности; этика науки. Наука и власть: проблемы их взаимоотношения. Мировоззренческая оценка науки: дилемма сциентизма и антисциентизма. Наука, человек и социальный прогресс. Материаловедческие науки в современном обществе.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Понятие научной методологии и научного метода.	2	
2	История и методология науки как особая область научных знаний и учебная дисциплина.	4	
3	Наука и научное познание	4	
4	Эмпирический уровень научного познания	4	
5	Теоретический уровень научного познания.	4	
6	Научное творчество и научное открытие	4	
7	Развитие и прогресс научного знания	4	

8	Наука и научные методы в материаловедении	4	
	Итого	30	

4.4. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочн. форма
1	Классификация наук, критерии научности, процесс и формы научного познания.	2	
2	Логическая схема научного исследования в материаловедении	2	
3	Сущность, виды, объект, предмет, цель и структурные элементы научного исследования, философская и специально научная методология, методика и методическая система научных исследований в материаловедении	2	
4	Сущность понятия и виды моделей, функции моделирования и требования к модели, классификация видов и методы моделирования в материаловедении	2	
5	Этапы построения математической модели в материаловедении. Сущность и виды прогноза, группы методов прогнозирования.	2	
6	Понятие, функции и виды материаловедческой науки.	2	
7	Понятие методологии материаловедческой науки, методологическая база и общие подходы в методологии. Методы материаловедения, моделирование и виды моделей.	2	
Итого:		15	

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Понятие научной методологии и научного метода. История и методология науки как особая область научных знаний	изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	12	
2	Наука и научное познание	изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	12	
3	Эмпирический уровень научного познания	изучение	12	

		лекционного материала, подготовка к практическим занятиям		
4	Теоретический уровень научного познания.	изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	12	
5	Научное творчество и научное открытие	изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	12	
6	Развитие и прогресс научного знания. Наука и техника в современном обществе	изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	12	
7	Наука и научные методы в материаловедении		12	
8	Подготовка к экзамену		15	
Итого:			99	

4.7. Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- технология коллективного взаимодействия, в том числе совместное решение проблемных задач, ситуаций, кейсов;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов;
- технология адаптивного обучения, в том числе проведение консультаций преподавателя.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Беленцов В.Н. Методология научных исследований: конспект лекций. -2016. – <http://www.dsum.org/>.2. Новиков А.М. Методология научного исследования / А.М. Новиков, Д.А.Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.с

б) дополнительная литература:

1. Демченко А.А., Методология научноисследовательской деятельности (направление подготовки 15.03.02 и 15.04.02 "Технологические машины и оборудование") / Демченко З.А. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 83 с. - ISBN 978-5-261-01059-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010593.html> (дата обращения: 26.02.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели [Электронный ресурс] / В.И. Арнольд. – М.: МЦМНО, 2004. – 32 с. - Режим доступа:http://edu.znate.ru/tw_files/1247/d-1246873/7z-docs/1.pdf.

3. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / В.Н.Волкова, А.А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 616 с.- Режим доступа: http://urss.ru/PDF/add_ru/193709-1.pdf3.

4. Пономарев А.Б. Методология научных исследований: учеб. пос. [Электронный ресурс] / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн.ун-та, 2014. – 186 с. - Режим доступа: http://pstu.ru/files/file/adm/fakultety/ponomarev_pikuleva_metodologiya_nauchnyh_issledovaniy.pdf.

в) методические указания:

Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Методология и методы научных исследований в материаловедении» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 22.04.01. Материаловедение и технологии материалов, /Сост.: Л.А. Рябичева. Луганск: Изд-во ЛНУ им. Даля, 2019.

г) Internet-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методология и методы научных исследований в материаловедении» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащённое компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Методология и методы научных исследований в материаловедении»
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых
в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учётом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности</p> <p>УК-2.2. Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Тема 1. Понятие научной методологии и научного метода.</p> <p>Тема 2. История и методология науки как особая область научных знаний и учебная дисциплина.</p> <p>Тема 3. Наука и научное познание</p> <p>Тема 4. Эмпирический уровень научного познания</p>	2
2	ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-	ОПК-2.1. Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств.	<p>Тема 5. Теоретический уровень научного познания</p> <p>Тема 6. Научное творчество и научное открытие.</p>	2

		технические отчёты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.2. Разрабатывает и оформляет научно-технические отчёты, патенты, статьи, рецензии	Тема 7. Развитие и прогресс научного знания. Тема 8. Наука и техника в современном обществе.	
--	--	--	---	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-2	<p>УК-2.1. В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учётом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности</p> <p>УК-2.2. Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Знать: моделирование технологических процессов создания и обработки материалов с учётом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности</p> <p>Уметь: моделировать технологические процессы создания и обработки материалов с учётом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности</p> <p>Владеть: навыками внедрения новых проектов в производство и управлять ими на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Тема 1. Понятие научной методологии и научного метода.</p> <p>Тема 2. История и методология науки как особая область научных знаний и учебная дисциплина.</p> <p>Тема 3. Наука и научное познание</p> <p>Тема 4. Эмпирический уровень научного познания</p>	

2	ОПК-2	<p>ОПК-2.1. Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств.</p> <p>ОПК-2.2. Разрабатывает и оформляет научно-технические отчёты, патенты, статьи, рецензии</p>	<p>Знать: методы проектирования технологических процессов создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств.</p> <p>Уметь: проектировать технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств.</p> <p>Владеть: навыками разработки и оформления научно-технических отчётов, патентов, статей, рецензий</p>	<p>Тема 5. Теоретический уровень научного познания</p> <p>Тема 6. Научное творчество и научное открытие.</p> <p>Тема 7. Развитие и прогресс научного знания.</p> <p>Тема 8. Наука и техника в современном обществе</p>	
---	-------	--	--	--	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Объясните научную методологию и научный метод.
2. Что такое научной методологии в материаловедении?
3. Какие уровни и типы научной методологии известны?
4. Чем и как отличается специфика научной методологии в отдельных научных дисциплинах?
5. Что такое научны метод в материаловедении?
6. Какова роль науки и философии в развитии методологии науки вообще и экологических и материаловедческих наук в частности?
7. Объясните историю и методологию науки как особую область научных знаний.
8. В чем связь истории науки с научной методологией?
9. В чем заключается история и методология материаловедческих наук?
10. Что значит наука и научное познание?
11. Что означает наука как особый тип познания, деятельности и социальной организации?

12. В чем единство и многообразие научных знаний: науки естественные, технические, социальные, гуманитарные?
13. Чем отличаются фундаментальные и прикладные науки? Какие критерии научности знания?
14. Что значит феномен псевдонауки.
15. В чем заключаются ценностные и целевые установки научного познания?
16. Какова роль науки в современном миропонимании?
17. В чем заключается специфика технических наук, их роль в современном научном познании и технике?
18. Объясните эмпирический уровень научного познания.
19. Что такое логические приёмы и процедуры (анализ и синтез, абстрагирование, индукция и дедукция, аналогия) и специальные методы исследования (наблюдение, эксперимент, описание, измерение, моделирование, статистические методы), используемые на эмпирическом уровне познания?
20. В чем заключаются философско-методологические проблемы экспериментальной деятельности?
21. Какие основные типы эмпирического знания: данные наблюдения, научные факты, опытные факты?
22. В чем заключается эмпирический уровень научного познания в материаловедческих науках?
22. Что такое теоретический уровень научного познания?
23. Объясните методы теоретических исследований: мысленный эксперимент, идеализация, формализация, аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы, математическое моделирование, математическая гипотеза, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический и логический методы, системный подход.
24. Объясните основные типы теоретического знания: частные теоретические модели и законы, развитая теория.
25. Как проявляется роль гипотез в научном познании, условия выдвижения гипотез, пути превращения гипотезы в научную теорию? Проблемы научного объяснения и предсказания.
26. В чем заключается теоретическое познание в материаловедческих науках?
27. Что такое научное творчество и научное открытие?
28. Как проявляется творческое мышление в науке?
29. Объясните, что означает сознательное и бессознательное, логическое и интуитивное в научном творчестве, природа и механизмы научной интуиции.
30. Что такое научные открытия и их восприятие? Проблемные ситуации в науке. Эвристические методы в научном творчестве. Проблема свободы научного творчества.
31. Что значит научное творчество в материаловедческих науках?
32. Объясните развитие и прогресс научного знания. Дифференциация, интеграция, взаимодействие наук.
33. Объясните экстенсивное и интенсивное развитие науки. Традиции, новации, революции в науке, научные парадигмы и их смена.

34. Какие основные дилеммы в осмыслении характера развития науки: индуктивизм и дедуктивизм, кумулятивизм и антикумулятивизм, интернализм и экстернализм?
35. Объясните развитие и прогресс научного познания в материаловедческих науках.
36. Объясните роль науки и техники в современном обществе. Научные школы и сообщества в материаловедении, системы коммуникации в науке.
37. Какова роль личности в науке материаловедения? Свобода научного поиска и социальная и моральная ответственность учёных.
38. Какова роль учёного в современном обществе?
39. В чем проявляются ценности науки?
40. Какова мировоззренческая оценка науки?
41. Какова роль материаловедческих наук в современном обществе?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объёме осветил рассматриваемую проблематику, привёл аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привёл аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)