

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ»

Направление: 22.04.02 Metallurgy

Совершенствование и оптимизация технологических процессов производства цветных
металлов

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Гусева Елена Александровна
Дата подписания: 21.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Немчинова Нина
Владимировна
Дата подписания: 24.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Современные проблемы материаловедения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
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-5.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-5.3	Демонстрирует умение оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать выбор оптимального решения проблем в области эксплуатации материалов, систематизируя и обобщая достижения в данной области на основе оценки результатов разработок и исследований	Знать основные результаты научно-технических разработок, научных исследований в области эксплуатации материалов Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований в области эксплуатации материалов Владеть навыками обоснования выбора направления исследований и(или) разработок, систематизируя и обобщая достижения в области эксплуатации материалов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Современные проблемы материаловедения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Современные проблемы металлургии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	26	26
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	13	13

Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	82	82
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Современные проблемы. возникающие при выборе материала конкретного назначения	1	2					1, 2, 3	10	Доклад
2	Материалы, работающие в различных условиях эксплуатации	2	6					1, 2, 3	12	Доклад
3	Влияние легирующих элементов на свойства сталей	3	2					1, 2, 3	12	Доклад
4	Создание высокопрочного состояния					4	2	1, 2, 3	12	Доклад
5	Материалы с неметаллической основой					1	3	1, 2, 3	12	Доклад
6	Цветные металлы и сплавы на их основе	4	3			3	4	1, 2, 3	12	Доклад
7	Композиционные материалы					2	4	1, 2, 3	12	Доклад
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				13		82	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Современные проблемы, возникающие при	Выбор материала для работы в определенных условиях эксплуатации. Основные направления экономии материалов

	выборе материала конкретного назначения	
2	Материалы, работающие в различных условиях эксплуатации	Высокопрочные конструкционные стали. Коррозионностойкие материалы. Износостойкие стали.
3	Влияние легирующих элементов на свойства сталей	Влияние кремния. Влияние марганца. Влияние бора. Влияние титана, ванадия, ниобия, циркония. Влияние молибдена и вольфрама. Влияние хрома
4	Создание высокопрочного состояния	Механизмы упрочнения. Упрочнение феррита. Методы повышения конструкционной прочности сталей и сплавов
5	Материалы с неметаллической основой	Пластмассы. Резины. Керамические материалы. Углеродистые материалы. Стекло
6	Цветные металлы и сплавы на их основе	Маркировка цветных сплавов. Цветные сплавы. Титановые сплав. Алюминиевые сплавы
7	Композиционные материалы	Материалы наполнителей. Строение и характеристика композиционных материалов. Преимущества и недостатки композиционных материалов. Способы получения композиционных материалов

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Классификация, строение и свойства полимеров	3
2	Композиционные материалы. Общая характеристика, классификация	4
3	Цветные сплавы	4
4	Высокопрочные материалы	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	28
2	Подготовка к зачёту	28
3	Проработка разделов теоретического материала	26

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Гусева Е.А., Константинова М.В. Материаловедение: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 166 с. er-21349

2. Электронное обучение ИРНИТУ Современные проблемы материаловедения
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3772>

3. Анциферова, А. В., Константинова М. В., Гусева Е. А. Неметаллические материалы в технике : учебное пособие / А. В. Анциферова, - Иркутск : ИРНИТУ, 2022. - 112 с. - URL: <http://el.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-28906.pdf>. - Библиогр.: с. 107-108.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия в системе электронных курсов.

2. Проработка отдельных разделов теоретического курса.

На самостоятельную проработку выносятся теоретический материал по темам:

Материалы с неметаллической основой

Цветные металлы и сплавы на их основе

Композиционные материалы.

Для самостоятельного изучения предлагается курс системе «Электронное обучение ИРНИТУ Современные проблемы материаловедения» <https://el.istu.edu/course/view.php?id=377>, а также основная и дополнительную литературу.

3. Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме

В системе электронных курсов (в дистанционном формате) предлагается выполнить итоговый тест по всем изучаемым в данной дисциплине темам.

4. Подготовка к зачёту

Подготовка к зачету осуществляется в соответствии со списком предлагаемых вопросов.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Доклад

Описание процедуры.

Подготовить доклад по предлагаемой теме, выступить перед одногруппниками, обсудить тему доклада, ответить на вопросы.

Темы для докладов охватывают материал всего курса, при этом каждому магистранту предлагается не более двух тем. Темы для докладов не повторяются, таким образом в течение семестра обсуждаются все разделы курса.

Примерные темы докладов

1. Современное состояние предмета материаловедение. Задачи, стоящие перед материаловедцами в современном мире.
2. Новые материалы современного мира. Их производство, применение, перспективы.

Желательно рассмотреть применение в металлургии.

3. Современные способы увеличения срока службы материалов, работающих при высоких температурах.
4. Современные способы увеличения прочности материалов, работающих при высоких температурах.
5. Легирующие элементы в алюминиевых сплавах (влияние на микроструктуру, на механические свойства, положительное и негативное влияние).
6. Легирующие элементы в титановых сплавах (влияние на микроструктуру, на механические свойства, положительное и негативное влияние).
7. Легирующие элементы в магниевых сплавах (влияние на микроструктуру, на механические свойства, положительное и негативное влияние).
8. Легирующие элементы в медных сплавах (влияние на микроструктуру, на механические свойства, положительное и негативное влияние).
9. Огнеупорные материалы, применяемые в народном хозяйстве, в частности в металлургии.
10. Композиционные материалы на металлической матрице, применяемые в металлургии.
11. Композиционные материалы на неметаллической матрице, применяемые в металлургии.
12. Керамические материалы, применяемые в металлургии
13. Неметаллические материалы (пластмассы и резины) и их применение в металлургической промышленности
14. Неметаллические материалы (стекло и пленкообразующие материалы) и их применение в металлургической промышленности
15. Изделия, применяемые в металлургии из коррозионно-стойких сталей
16. Жаростойкие материалы применение, свойства, марки и проч.
17. Теплоустойчивые материалы применение, свойства, марки и проч.
18. Никелевые, кобальтовые, вольфрамовые сплавы применение, свойства, марки и проч.
19. Бериллиевые сплавы, их применение, свойства, марки и проч.
20. Инструменты, применяемые при изготовлении первичного алюминия. Материал, срок службы, способы увеличения срока службы т.д.

Критерии оценивания.

Полнота раскрытия темы, предлагаемой для доклада; перечень используемых источников, умение вести диалог и отвечать на вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-5.3	Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать выбор оптимального решения проблем в	Устное собеседование по вопросам к зачету.

	области эксплуатации материалов, систематизируя и обобщая достижения в данной области на основе оценки результатов разработок и исследований. Владеет навыками основания выбора направления исследований и(или) разработок.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет сдается устно (личная беседа с преподавателем) или в дистанционном формате по результатам итогового теста

Пример задания:

1. Конструкционная прочность. Критерии надежности. Критерии долговечности. Прогнозирование работоспособности материалов в различных условиях их эксплуатации
2. Влияние термической обработки на свойства материала.
3. Влияние легирующих элементов на механические свойства металлов
4. Характеристики жаропрочности
5. Способы графитизации сталей
6. Характеристика композиционных порошковых материалов.
7. Резины (состав, способы получения, свойства, применение).
8. Классификация композиционных материалов
9. Свойства и применение композиционных материалов
10. Стекла (классификация, состав, свойства, применение).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Зачет считается успешно сданным, если студент правильно отвечает на большинство вопросов. Знает основные результаты научно-технических разработок, научных исследований в области эксплуатации материалов. Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать выбор оптимального решения проблем в области эксплуатации материалов, систематизируя и обобщая достижения в данной области на основе оценки результатов разработок и исследований. Владеет навыками основания выбора направления исследований и(или) разработок.	Не знает основные результаты научно-технических разработок, научных исследований в области эксплуатации материалов. Не умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать выбор оптимального решения проблем в области эксплуатации материалов, систематизируя и обобщая достижения в данной области на основе оценки результатов разработок и исследований. Не владеет навыками основания выбора направления исследований и(или) разработок.

7 Основная учебная литература

1. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2013. - 527.
2. Солнцев Ю. П. Материаловедение : учебник для СПО / Ю. П. Солнцев, С. А. Вологжанина, А. Ф. Иголкин, 2014. - 495.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Солнцев Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен, 2019. - 664.
2. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : словарь-справочник / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, Л. В. Шведкова, 2014. - 158.
3. Константинова М. В. Материаловедение. Избранные главы : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2024. - 107.
4. Константинова М. В. Материаловедение цветных сплавов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, А. И. Карлина, 2025. - 100.
5. Анциферова А. В., Константинова М. В., Гусева Е. А. Неметаллические материалы в технике : учебное пособие / А. В. Анциферова, - Иркутск : ИРНИТУ, 2022. - 112 с. -
6. Каллистер У. Д. Материаловедение : от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) : научное издание / У. Д. Каллистер, Д. Д. Ретвич, 2011. - 895.
7. Швейцер Ф. А. Коррозия пластмасс и резин : научное издание / Ф. А. Швейцер, 2010. - 630.
8. Гольдштейн М. И. Специальные стали : учеб. для вузов по специальности "Металловедение и терм. обраб. металлов" / М. И. Гольдштейн, С. В. Грачев, Ю. Г. Векслер, 1999. - 407.
9. Болтон У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты : пер. с англ. / У. Болтон, 2007. - 319.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1166 Микроскоп МИМ-7
2. 11505 Твердомер ТШ-2
3. 2548 Микротвердомер ПМТ-3
4. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
5. Электрод-печь муфельная ЭКПС-10 СНОЛ
6. Муфельная печь ПМ-10
7. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)
8. Оверхед-проектор Gcha Ecovision24.1