

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

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Направление: 22.03.02 Metallургия

Metallургия цветных, редких и благородных металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Константинова Марина
Витальевна
Дата подписания: 16.06.2025

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: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Материаловедение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-10 Способность обоснованно выбирать оборудование и/или технические средства для осуществления технологических процессов с учетом эксплуатационных требований	ОПК ОС-10.1, ОПК ОС-10.2
ОПК ОС-2 Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания	ОПК ОС-2.6, ОПК ОС-2.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.6	Демонстрирует знания об особенностях строения металлических и неметаллических материалов, о процессах формирования их структуры и её влиянии на свойства материалов	Знать особенности строения материалов Уметь связывать строение и свойства материалов Владеть навыками оценки свойств в зависимости от обработки
ОПК ОС-2.8	Демонстрирует знания о группах материалов, предназначенных для различных условий эксплуатации	Знать различные группы материалов Уметь оценить влияние эксплуатационных факторов на поведение материала Владеть навыками выбора материала для конкретных условий эксплуатации
ОПК ОС-10.1	Устанавливает связь между составом, структурой и свойствами различных материалов с учетом их обработки	Знать различные виды обработки материалов Уметь оценить влияние обработки на свойства материалов Владеть навыками назначения обработки для различных сплавов
ОПК ОС-10.2	Обосновывает выбор и вид обработки используемого материала для конкретных условий эксплуатации различных изделий	Знать типовую обработку различных групп сплавов Уметь оценивать свойства после обработки Владеть навыками назначения типовой обработки для различных сплавов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Материаловедение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Оборудование металлургического производства и защита металлов от коррозии»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	96	48	48
лекции	64	32	32
лабораторные работы	32	16	16
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	84	60	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

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	Строение и свойства материалов	1	16	1, 2, 3	6			1, 2, 4, 5	26	Тест
2	Процессы формирования структуры сплавов	2	6	4	4			1, 2, 3, 5	13	Тест
3	Термическая обработка сплавов	3	10	5	6			1, 2, 4, 5	21	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32		16				60	

Семестр № 4

№ 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	Железоуглеродис тые сплавы	1	12	1, 2	6			1, 3	6	Тест
2	Сплавы на основе цветных металлов	2	14	3	10			1, 3	9	Тест
3	Неметаллические материалы и композиты	3	6					2, 3	9	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Строение и свойства материалов	Кристаллическое строение металлов. Элементы кристаллографии. Полиморфизм. Кристаллографические индексы. Дефекты кристаллического строения. Фазовые и структурные составляющие в сплавах. Диаграммы фазового равновесия.. Диаграмма состояния железо-цементит. Механические и технологические свойства металлов и сплавов. Связь между диаграммой состояния и свойствами сплавов. Понятие о конструкционной прочности материалов.
2	Процессы формирования структуры сплавов	Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние пластической деформации на структуру металла и его свойства. Влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла, Процессы возврата и рекристаллизации.
3	Термическая обработка сплавов	Классификация видов термообработки. Структурные превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Превращения при отпуске. Отжиги первого рода. Отжиги второго рода. Закалка сталей - выбор температуры нагрева, охлаждающих сред, Способы закалки, Прокаливаемость стали. Дефекты при закалке. Виды и назначения отпуска. Поверхностная закалка. Термомеханическая обработка. Химико-термическая обработка. Особенности термообработки сплавов с переменной растворимостью в твердом состоянии.

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Железоуглеродистые сплавы	Общая классификация по назначению, качеству, структуре. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на свойства феррита и аустенита, на процессы при термообработке. Структурные классы легированных сталей. Классификация и маркировка сталей. Углеродистые и низколегированные стали. Стали специального назначения - износостойкие и шарикоподшипниковые, стали; стали, устойчивые к действию окружающей среды, высокопрочные стали. Классификация чугунов. Свойства и назначение чугунов. Инструментальные стали для режущего инструмента, для измерительного инструмента и инструмента обработки давлением. Теплостойкость и разгаростойкость.
2	Сплавы на основе цветных металлов	Алюминий и его сплавы. Классификация. Особенности термической обработки. Влияние легирующих элементов. Деформируемые сплавы. Спеченные сплавы. Литейные сплавы. Медь и ее сплавы. Классификация. Влияние легирующих элементов. Латунные простые и легированные. Бронзы оловянные и безоловянные. Медно-никелевые сплавы. Магний и его сплавы. Классификация. Влияние легирующих элементов. Особенности термической обработки. Деформируемые и литейные сплавы. Титан и его сплавы. Классификация титановых сплавов в равновесном и закаленном состоянии. Влияние легирующих элементов. Особенности термической обработки. Промышленные титановые сплавы. Антифрикционные сплавы на основе олова и свинца – баббиты. Жаропрочные сплавы на никелевой основе. Сплавы на основе тугоплавких металлов.
3	Неметаллические материалы и композиты	Полимеры - классификация, свойства. Общие сведения о пластмассах. Термопластические пластмассы. Термореактивные пластмассы. Каучуки. Вулканизация. Резины. Классификация по назначению. Свойства, состав и область применения. Старение резин. Неорганические стекла – состав, свойства, применение. Керамические материалы. Порошковые, композиционные, аморфные материалы. Понятие матрицы и наполнителя. Схемы армирования. Основные группы композитов. Виды и свойства порошковых и аморфных сплавов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Макроскопический анализ металлов и сплавов.	2
2	Микроскопический метод исследования металлов	2
3	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей	2
4	Пластическая деформация и рекристаллизация металлов	4
5	Термическая обработка сталей	6

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение микроструктуры и свойств чугунов	2
2	Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей	4
3	Изучение структуры и свойств сплавов на основе цветных металлов	10

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	15
3	Подготовка презентаций	5
4	Проработка разделов теоретического материала	20
5	Тестирование по разделам дисциплин	10

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	7
2	Проработка разделов теоретического материала	5
3	Тестирование по разделам дисциплин	12

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 лабораторным работам:

1. Металловедение черных сплавов : лабораторный практикум / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 64 с
2. Сплавы на основе цветных металлов и жаропрочные материалы : метод. пособие по выполнению лаб. работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 36 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Гусева. Е.А., Константинова М.В. Методические указания по освоению дисциплин №материаловедение», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» / ИРНИТУ, 2018. – 33. Электронный ресурс ег-14086
2. Классификация, маркировка, свойства и применение металлических материалов : метод. указания / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 44 с.

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 | Тест

Описание процедуры.

Контроль в форме теста производится после того, как были прочитаны лекции и проведены лабораторные работы по теме определенного раздела курса. При выполнении теста студенты должны ответить на вопросы теста (по вариантам) и продемонстрировать уверенные знания по соответствующей теме.

Критерии оценивания.

Тест сдан успешно, если правильных ответов не менее 80%

6.1.2 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Контроль в форме теста производится после того, как были прочитаны лекции и проведены лабораторные работы по теме определенного раздела курса. При выполнении теста студенты должны ответить на вопросы теста (по вариантам) и продемонстрировать уверенные знания по соответствующей теме.

Критерии оценивания.

Тест сдан успешно, если правильных ответов не менее 80%

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 ОС-2.6	На основании знаний о строении различных материалов и его связи с обработкой, прогнозирует свойств материала	Устное собеседование или тест
ОПК ОС-2.8	В зависимости от условий эксплуатации может предложить материал определенной группы	Устное собеседование или тест
ОПК ОС-10.1	Оценивает влияние обработки на структуру и свойства материала	Устное собеседование или тест
ОПК ОС-10.2	Оценивает влияние эксплуатационных факторов на поведение материала и может и предложить его обработку с учетом условий эксплуатации	Устное собеседование или тест

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 проводится в форме устного опроса по вопросам из списка вопросов, который выдается заранее.

Возможна сдача зачета в форме теста

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент уверенно демонстрирует знания об особенностях строения металлических и неметаллических материалов, о процессах формирования их структуры и её влиянии на свойства материалов, устанавливает связь между составом, структурой и свойствами различных материалов с учетом их обработки	Студент не знает об особенностях строения металлических и неметаллических материалов, о процессах формирования их структуры и её влиянии на свойства материалов, не в состоянии установить связь между составом, структурой и свойствами различных материалов с учетом их обработки

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса по вопросам из списка вопросов, который выдается заранее.

Возможна сдача экзамена в форме теста, который выполняется онлайн в системе ЭОР

Пример задания:

1. Полиморфизм на примере железа
2. Виды отпуска стали
3. Магниевого сплавы
4. Разобрать марку 40ХН и назначить типовую термообработку.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент демонстрирует глубокие знания о группах материалов, предназначенных для различных условий эксплуатации, уверенно обосновывает выбор и вид обработки используемого материала для конкретных условий эксплуатации различных изделий При сдаче теста оценка 90+	Студент демонстрирует хорошие знания о группах материалов, предназначенных для различных условий эксплуатации, обосновывает выбор и вид обработки используемого материала для конкретных условий эксплуатации различных изделий При сдаче теста оценка 80+	Студент демонстрирует удовлетворительные знания о группах материалов, предназначенных для различных условий эксплуатации, с трудом обосновывает выбор и делает грубые ошибки при назначении вида обработки используемого материала для конкретных условий эксплуатации различных изделий При сдаче теста оценка 70+	Студент демонстрирует весьма слабые знания о группах материалов, предназначенных для различных условий эксплуатации, не может обосновать выбор и назначить вид обработки используемого материала для конкретных условий эксплуатации различных изделий При сдаче теста набрано менее 70 баллов.

7 Основная учебная литература

1. Лахтин Ю. М. Основы металловедения : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, 1988. - 318, [2].
2. Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов : учебник для машиностроительных и металлургических специальностей вузов / Ю. М. Лахтин, 2009. - 446.
3. Лахтин Ю. М. Металловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2011. - 527.
4. Лахтин Ю. М. Металловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2013. - 527.

5. Материаловедение : учебник для вузов по направлению подготовки и специальностям в области техники и технологии / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина, 2005. - 646.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Конструкционные материалы : справочник / Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, 1990. - 687.

2. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : словарь-справочник / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, Л. В. Шведкова, 2014. - 158.

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 Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1166 Микроскоп МИМ-7

2. 1160 Микроскоп МИМ-7

3. 1164 Микроскоп МИМ-7

4. 1158 Микроскоп МИМ-7

5. 1159 Микроскоп МИМ-7

6. 1161 Микроскоп МИМ-7

7. 1284 Микроскоп МИМ-8

8. 1151 Микроскоп МИМ-8м