

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: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Гусева Елена Александровна Дата подписания: 03.06.2025
--

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

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-1 Способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК ОС-1.10, ОПК ОС-1.15

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.10	Использует знания о взаимосвязи структуры материалов, химического состава и их свойств в профессиональной деятельности	Знать свойства, классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов; методы определения механических свойств сталей и сплавов; группы металлических и неметаллических материалов, используемые в промышленности; особенности свойств и микроструктуры зон сварного соединения; Уметь обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации; Владеть навыками назначения метода термической обработки, формирующей необходимые изделия свойства.
ОПК ОС-1.15	Знает общие закономерности формирования микроструктуры материалов, маркировку и свойства основных групп сталей и сплавов, а также неметаллических материалов	Знать свойства, классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов; методы определения механических свойств сталей и сплавов; группы металлических и неметаллических материалов, используемые в промышленности; особенности свойств и микроструктуры зон сварного соединения; Уметь обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации; Владеть навыками назначения метода термической обработки, формирующей необходимые изделия свойства.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология конструкционных материалов», «Теория сварочных процессов», «Проектная деятельность»

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:	80	48	32
лекции	48	32	16
лабораторные работы	32	16	16
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	100	60	40
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	Основы строения металлов и сплавов	1	4	1, 2	4			1, 2, 3	12	Тест
2	Механические свойства металлов	2	5					1, 2	8	Тест
3	Процессы формирования структуры сплавов	3	5	3	4			1, 2, 3	10	Тест
4	Углеродистые стали и чугуны	4	5	4, 5, 6, 7	8			1, 2, 3	14	Тест

5	Основы термической обработки	5	9					1, 2	8	Тест
6	Легированные стали	6	4					1, 2	8	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	Легированные стали	1	3	1, 2, 3	10			1, 2, 3	18	Тест
2	Цветные металлы и сплавы на их основе	2	8	4, 5	6			1, 2	12	Тест
3	Неметаллические и композиционные материалы	3	5					1, 3	10	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы строения металлов и сплавов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения. Фазовый состав сплавов. Диаграммы состояния.
2	Механические свойства металлов	Общая характеристика механических свойств. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках. Конструкционная прочность
3	Процессы формирования структуры сплавов	Кристаллизация гомогенная и гетерогенная. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения. Виды деформации. Разрушение металлов: вязкое, хрупкое. Пластическая деформация монокристаллов и поликристаллов. Наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
4	Углеродистые стали и чугуны	Диаграмма железо-углерод. Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов. Структура, свойства и применение углеродистых сталей и чугунов.
5	Основы термической обработки	Фазовые превращения в сталях при различных процессах: при нагреве, при охлаждении. Превращения, протекающие в переохлажденном аустените (перлитное, бейнитное, мартенситное).

		Технология термической обработки. Закалка, отпуск, отжиг, нормализация. Способы проведения закалки. Термомеханическая обработка. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка
6	Легированные стали	Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения и на механические свойства. Структурные классы легированных сталей.

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Легированные стали	Стали общего назначения. Стали специального назначения: рессорно-пружинные, коррозионно-стойкие, жаропрочные, шарикоподшипниковые, для режущего инструмента, износостойкие и т.д.
2	Цветные металлы и сплавы на их основе	Общая характеристика цветных металлов и сплавов. Термическая обработка сплавов с переменной растворимостью легирующих элементов в основном металле. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы.
3	Неметаллические и композиционные материалы	Полимеры: строение, классификация, свойства, применение. Пластмассы и резины: состав, свойства, применение. Композиционные материалы: определение, строение, классификация, свойства, применение.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Макроскопический анализ металлов и сплавов	2
2	Микроскопический анализ металлов и сплавов	2
3	Пластическая деформация и рекристаллизация металлов	4
4	Классификация, маркировка, свойства и применение черных металлических материалов	2
5	Диаграмма состояния «железо - углерод»	2
6	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей	2
7	Изучение микроструктуры и свойств чугунов	2

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Закалка углеродистой конструкционной стали Отпуск углеродистой конструкционной стали	4

2	Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей	4
3	Строение сварного соединения углеродистой стали	2
4	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе цветных металлов	4
5	Классификация, маркировка, свойства и применение цветных металлических материалов	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	30
2	Подготовка к зачёту	20
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	21
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	9
3	Проработка разделов теоретического материала	10

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. Константинова М.В Гусева Е.А., Основы материаловедения: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 130 с. ег-22299
2. Гусева Е.А., Константинова М.В. Материаловедение: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 166 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Гусева Е.А., Константинова М.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов м/у по освоению дисциплины /совт: Гусева Е.А. ИРНИТУ 2018– 33 с. er-14086
2. Электронный курс Материаловедение <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1293>
. Константинова М. В. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9935.pdf>
1

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.

необходимо пройти тест в аудитории или дистанционном формате

Критерии оценивания.

тесты считаются успешно сданным при 70-80 % правильных ответов.

6.1.2 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

необходимо пройти тест в аудитории или дистанционном формате

Критерии оценивания.

тесты считаются успешно сданным при 70-80 % правильных ответов.

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-1.10	Демонстрирует знания о различных группах металлических и неметаллических материалов, применяемых в промышленности, их обработке и свойствах. Умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации Владеет навыками назначения обработки, формирующей необходимые изделию свойства.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение». Выполнение лабораторных работ, тестирование, выполнение итогового теста
ОПК ОС-1.15	Демонстрирует знания о различных	Фонд оценочных

	группах металлических и неметаллических материалов, применяемых в промышленности, их обработке и свойствах. Умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации Владеет навыками назначения обработки, формирующей необходимые изделия свойства.	средств по дисциплине «Материаловедение». Выполнение лабораторных работ, тестирование, выполнение итогового теста
--	---	---

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.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует знания об особенностях строения и химического состава материалов, процессах формирования структуры и влияние ее на свойства. Умеет устанавливать взаимосвязь между структурой и свойствами сплавов. Владеет навыками работы на оптических микроскопах.	Студент не знает основных положений курса, либо не понимает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответах, с большим затруднением выполняет

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

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен сдается устно (личная беседа с преподавателем) по экзаменационным билетам или в дистанционном формате по результатам итогового теста.

Пример задания:

Пример экзаменационного билета

Иркутский национальный исследовательский технический университет

Кафедра МС и АТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1__

По дисциплине: Материаловедение

Направление подготовки: «15.03.01 Машиностроение»

1. Термическая обработка (определение, обозначение линий фазовых превращений)
2. Влияние молибдена, вольфрама, никеля на механические свойства сталей
3. Алюминий, его примеси, свойства, марки, применение.

5. Сталь 30. Маркировка, типовая термообработка, микроструктура

Билет составила:

Гусева Е.А. _____

Утверждаю зав. каф. МТМ

Балановский А.Е. _____

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Выставляется студенту, который в полной мере усвоил программный материал. Демонстрирует знания о различных группах металлических и неметаллических материалов, применяемых в промышленности, их обработке и свойствах. Умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации. Владеет навыками назначения обработки, формирующей необходимые изделию свойства.	Выставляется в случае, если знание, понимание программного материала и умение практически использовать его, в основном, удовлетворяет требованиям п. 1, однако допускаются при ответе несущественные неточности, погрешности в изложении.	Выставляется студенту, знающему фундаментальные положения курса, но допускающему неточности, поверхностные формулировки, излагающему материал нелогично, испытывающему затруднения в практическом применении знаний.	Студент не знает основных положений курса, либо не понимает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответах, с большим затруднением выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2013. - 527.
2. Материаловедение : [Учеб. для вузов по специальностям в обл. техники и технологии / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др., 2002. - 646.

3. Ефименко Л. А. Металловедение и термическая обработка сварных соединений : учеб. пособие для вузов по специальности "Мор. нефтегазовые сооружения" .. / Л. А. Ефименко, А. К. Прыгаев, О. Ю. Елагина, 2007. - 455.
4. Мозберг Р. К. Материаловедение : учеб. пособие для техн. вузов / Р. К. Мозберг, 1991. - 447.
5. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : словарь-справочник / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, Л. В. Шведкова, 2014. - 158.
6. Константинова М. В. Основы материаловедения : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавров 21.03.01 "Нефтегазовое дело", 21.05.04 "Горное дело", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" [и др.] / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2019. - 129.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Геллер Ю. А. Материаловедение (методы анализа, лабораторные работы и задачи) : учебное пособие для студентов машиностроительных и металлургических специальностей вузов / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт, 1983. - 382.
2. Геллер Ю. А. Материаловедение: Методы анализа, лаб. работы и задачи : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт, 1984. - 383.
3. Гусева Е. А. Материаловедение : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавров 21.03.01 "Нефтегазовое дело", 21.05.04 "Горное дело", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" [и др.] / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2018. - 165.
4. Гусева Е. А. Материаловедение : учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2020. - 250.
5. Гусева Е. А. Конструкционные материалы и технология их обработки : учебное пособие / Е. А. Гусева, 2022. - 107.
6. Константинова М. В. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115.
7. Константинова М. В. Железоуглеродистые сплавы : лабораторный практикум / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2022. - 90.
8. Константинова М. В. Технология обработки металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2023. - 116.
9. Константинова М. В. Материаловедение. Избранные главы : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2024. - 107.
10. Константинова М. В. Материаловедение цветных сплавов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, А. И. Карлина, 2025. - 100.
11. Анциферова А. В., Константинова М. В., Гусева Е. А. Неметаллические материалы в технике : учебное пособие / А. В. Анциферова, - Иркутск : ИРНИТУ, 2022. - 112 с

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 Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1166 Микроскоп МИМ-7
2. 1151 Микроскоп МИМ-8м
3. Микроскоп цифровой стационарный Микромед LCD
4. 11506 Твердомер ТК-2
5. 11505 Твердомер ТШ-2
6. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
7. Электрод-печь муфельная ЭКПС-10 СНОЛ
8. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)
9. Оверхед-проектор Gaha Ecovision24.1