

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: заочная

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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК ОС-1.8, ОПК ОС-1.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.8	Использует знания о взаимосвязи структуры материалов, химического состава и их свойств в профессиональной деятельности	Знать 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 выбора материала, имеющего необходимые механические свойства
ОПК ОС-1.10	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 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	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72
Аудиторные занятия, в том числе:	20	12	8
лекции	8	8	0
лабораторные работы	12	4	8
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	183	128	55
Трудоемкость промежуточной аттестации	13	4	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ 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	1					1, 2, 3, 5	20	Контрольн ая работа
2	Механические свойства металлов	2	1					1, 2, 3, 5	20	Контрольн ая работа
3	Процессы формирования структуры сплавов	3	1					1, 2, 3, 5	21	Контрольн ая работа

4	Углеродистые стали и чугуны	4	2	1, 2	4			1, 2, 3, 4, 5	25	Контрольная работа
5	Основы термической обработки	5	3					1, 2, 3, 5	21	Контрольная работа
6	Неметаллические и композиционные материалы	6						1, 2, 3, 5	21	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		8		4				132	

Учебный год № 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 термической обработки			2	4			3	2	Контрольн ая работа
2	Углеродистые стали и чугуны			1	2			3	2	Контрольн ая работа
3	Легированные стали			3	2			1, 2, 3, 4	27	Контрольн ая работа
4	Цветные металлы и сплавы на их основе							1, 2, 4	24	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего				8				64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	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 Диаграмма железо-углерод. Структура, свойства и

		применение углеродистых сталей. Структура, свойства и применение 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	Неметаллические и композиционные материалы	Полимеры: строение, классификация, свойства, применение. Пластмассы и резины: состав, свойства, применение. Композиционные материалы: определение, строение, классификация, свойства, применение.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы термической обработки	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.
2	Углеродистые стали и чугуны	Структура, свойства и применение углеродистых сталей. Структура, свойства и применение чугунов.
3	Легированные стали	Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения и на механические свойства. Структурные классы легированных сталей.
4	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.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Диаграмма состояния «железо - углерод»	2
2	Изучение микроструктуры и свойств чугунов	2

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей	2
2	Термическая обработка углеродистой конструкционной стали	4
3	Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	12
2	Итоговый тест	6
3	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	24
4	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	4
5	Проработка разделов теоретического материала	82

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	6
2	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	17
3	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
4	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 лабораторным работам:

1. Константинова М.В Гусева Е.А., Основы материаловедения: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 130 с. ег-21349
2. Электронный курс Материаловедение <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1293>

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>

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 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа содержит вопросы, охватывающие все разделы курса. Вариант контрольной работы выдается преподавателем в системе электронных курсов. Выполнение контрольной работы производится студентом самостоятельно с использованием методических указаний и рекомендованной литературы. Контрольная работа сдается преподавателю перед началом занятий по данной дисциплине во время экзаменационной сессии.

Критерии оценивания.

Контрольная работа считается принятой, если вопросы раскрыты полностью и обоснованы

6.1.2 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа содержит вопросы, охватывающие все разделы курса. Вариант контрольной работы выдается преподавателем в системе электронных курсов. Выполнение контрольной работы производится студентом самостоятельно с использованием методических указаний и рекомендованной литературы. Контрольная работа сдается преподавателю перед началом занятий по данной дисциплине во время экзаменационной сессии.

Критерии оценивания.

Контрольная работа считается принятой, если вопросы раскрыты полностью и обоснованы

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-1.8	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 выбора материала, имеющего необходимые механические свойства	Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение». Сделаны и защищены лабораторные работы. Успешно пройдено тестирование. Успешная сдача зачета по дисциплине.
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 термической обработки, формирующей необходимые изделия свойства.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение». Сделаны и защищены лабораторные работы. Успешно пройдено тестирование. Успешная сдача зачета по дисциплине.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет сдается в дистанционном формате по результатам итогового теста.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
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	Не имеет знаний о различных группах металлических и неметаллических материалов, применяемых в промышленности, их обработке и свойствах. Не умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации

Владеет навыками назначения термической обработки, формирующей необходимые изделию свойства.	Не владеет навыками назначения термической обработки, формирующей необходимые изделию свойства.
--	---

6.2.2.2 Учебный год 3, 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.

6.2.2.2.2 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 выбора материала, имеющего необходимые механические свойства	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 задания.

7 Основная учебная литература

1. Лахтин Ю. М. Основы металловедения : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, 1988. - 318, [2].
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств"... / В. Б. Арзамасов [и др.]; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепашина, 2009. - 446.
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. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : словарь-справочник / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, Л. В. Шведкова, 2014. - 158.
5. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2016. - 211.
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. Арзамасов Б. Н. Химико-термическая обработка металлов в активизированных газовых средах / Б. Н. Арзамасов, 1979. - 224.
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. Константинова М. В. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115.
6. Константинова М. В. Железоуглеродистые сплавы : лабораторный практикум / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2022. - 90.
7. Константинова М. В. Технология обработки металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2023. - 116.
8. Константинова М. В. Материаловедение. Избранные главы : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2024. - 107.
9. Константинова М. В. Материаловедение цветных сплавов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, А. И. Карлина, 2025. - 100.

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 (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 12859 Микроскоп МПСУ-1
2. 1284 Микроскоп МИМ-8
3. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
4. Муфельная печь ПМ-10
5. Проектор Sanyo PLC-SU70
6. Оверхед-проектор Geha Ecovision24.1
7. 11505 Твердомер ТШ-2
8. 2548 Микротвердомер ПМТ-3