

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»

Специальность: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

Самолетостроение

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

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

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Распопина Вера
Борисовна
Дата подписания: 22.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.8, ОПК-1.15
ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте	ОПК-7.1, ОПК-7.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.8	Применяет естественнонаучные и общетехнические знания для выбора современных материалов	Знать классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов и их свойства; методы определения механических свойств сталей и сплавов Уметь устанавливать взаимосвязь между микроструктурой и свойствами сплавов Владеть навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры с применением оптических микроскопов или атласов микроструктур Навыками измерения твердости на твердомерах
ОПК-1.15	Применяет естественнонаучные и общетехнические знания для рационального использования современных материалов	Знать классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов и их свойства; методы определения механических свойств сталей и сплавов Уметь устанавливать взаимосвязь между микроструктурой и свойствами сплавов Владеть навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры с применением оптических микроскопов или атласов микроструктур Навыками измерения твердости на твердомерах

ОПК-7.1	Оценивает современные авиационные материалы и их применение в авиационной отрасли	Знать эксплуатационные свойства материалов и их зависимость от внутреннего строения Уметь осуществить и обосновать выбор материала в зависимости от его свойств и способа обработки Владеть навыками выбора материалов, применяемых в авиационной технике, в зависимости от условий эксплуатации
ОПК-7.3	Осуществляет и обосновывает выбор современных авиационных материалов для авиационной техники	Знать эксплуатационные свойства материалов и их зависимость от внутреннего строения Уметь осуществить и обосновать выбор материала в зависимости от его свойств и способа обработки Владеть навыками выбора материалов, применяемых в авиационной технике, в зависимости от условий эксплуатации

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология обработки материалов», «Сопротивление материалов», «Прочность конструкций»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 7 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия, в том числе:	80	32	48
лекции	48	16	32
лабораторные работы	32	16	16
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	136	76	60
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 № 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	4	1, 2	4			1, 2, 3	18	Тест
2	Процессы формирования структуры сплавов	2	5	3	2			1, 2, 3, 4	22	Тест
3	Механические свойства металлов	3	5					1, 2	14	Тест
4	Углеродистые стали и чугуны	4	2	4, 5, 6, 7	10			1, 2, 3	22	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

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
5	Железоуглеродис тые сплавы (углеродистые стали и чугуны)	5	3	1	2			2	4	Тест
6	Основы термической обработки	6	9	2	4			1, 2, 3	16	Тест
7	Железоуглеродис тые сплавы (легированные стали)	7	7	3	4			1, 2	9	Тест
8	Цветные металлы и сплавы на их основе	8	8	4	6			1, 2, 3	18	Тест
9	Неметаллические и композиционные материалы	9	5					1, 3	13	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16				96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы строения металлов и сплавов	Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения. Фазовый состав сплавов. Диаграммы состояния.
2	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
3	Механические свойства металлов	Общая характеристика механических свойств. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках. Конструкционная прочность
4	Углеродистые стали и чугуны	Диаграмма железо-углерод. Классификация и маркировка железуглеродистых сплавов. Структура, свойства и применение углеродистых сталей.

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
5	Железоуглеродистые сплавы (углеродистые стали и чугуны)	Влияние углерода на механические свойства сталей. Формы выделения графита в чугунах. Влияние на механические свойства.
6	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
7	Железоуглеродистые сплавы (легированные стали)	Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения и на механические свойства. Структурные классы легированных сталей. Стали общего назначения. Стали специального назначения: рессорно-пружинные, коррозионно-стойкие, жаропрочные, шарикоподшипниковые, для режущего инструмента, износостойкие и т.
8	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.
9	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 № 2

№	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	2
4	Классификация, маркировка, свойства и применение металлических материалов	4
5	Диаграмма состояния «железо - углерод»	2
6	Изучение микроструктуры и свойств чугунов	2
7	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей	2

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Пороки строения сталей	2
2	Закалка углеродистой конструкционной стали Отпуск углеродистой конструкционной стали	4
3	Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей	4
4	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе цветных металлов	6

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	20
2	Подготовка к зачёту	36
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	14
4	Проработка разделов теоретического материала	6

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	20
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18
3	Проработка разделов теоретического материала	22

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:

Константинова М.В Гусева Е.А., Основы материаловедения: учеб. пособие – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 130 с. er-22299

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

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.listu.edu/course/view.php?id=1294>

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 2 | 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 3 | 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-1.8	Знать классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов и их свойства; методы определения механических свойств сталей и сплавов Умеет устанавливать взаимосвязь между микроструктурой и свойствами сплавов. Владеть навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры с применением оптических микроскопов или атласов микроструктур Владеть навыками измерения твердости на твердомерах	Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение». Вид промежуточной аттестации – зачет
ОПК-1.15	Знать классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов и их свойства; методы определения механических свойств сталей и сплавов Умеет устанавливать взаимосвязь между микроструктурой и свойствами сплавов. Владеть навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры с применением оптических микроскопов или атласов микроструктур Владеть навыками измерения твердости на твердомерах	Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение». Вид промежуточной аттестации – зачет
ОПК-7.1	Знать зависимость свойств материалов от их внутреннего строения Умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации Владеет навыками выбора материалов, применяемых в авиационной технике, в зависимости от условий эксплуатации	Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение». Вид промежуточной аттестации – экзамен.
ОПК-7.3	Знать зависимость свойств материалов от их внутреннего строения Умеет обосновать выбор используемого материала для	Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение»

	конкретных условий эксплуатации	ие». Вид промежуточной аттестации – экзамен.
--	---------------------------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для подготовки к зачету выдается список вопросов по всему курсу (личное собеседование с преподавателем) или по результатам итогового теста.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знать классификацию и маркировку сталей, чугунов и цветных металлов и сплавов и их свойства; методы определения механических свойств сталей и сплавов Умеет устанавливать взаимосвязь между микроструктурой и свойствами сплавов. Владеть навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры с применением оптических микроскопов или атласов микроструктур Владеть навыками измерения твердости на твердомерах	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 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. Возможна сдача экзамена в системе электронных курсов.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Выставляется студенту, который в полной мере усвоил программный материал, излагает	Ставится в случае, если знание, понимание программного материала и умение	Выставляется студенту, знающему фундаментальные положения курса, но допускающему неточности,	Студент не знает основных положений курса, либо не понимает значительной части программного

его логически стройно и технически грамотно с полным пониманием существа вопроса. Знать зависимость свойств материалов от их внутреннего строения Умеет обосновать выбор используемого материала для конкретных условий эксплуатации Владеет навыками выбора материалов, применяемых в авиационной технике, в зависимости от условий эксплуатации	практически использовать его, в основном, удовлетворяет требованиям п. 1, однако допускаются при ответе несущественные неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении записей и рисунков	поверхностные формулировки, излагающему материал нелогично, испытывающему затруднения в практическом применении знаний.	материала, допускает существенные ошибки при ответах, с большим затруднением выполняет практические работы
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. 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.
2. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2013. - 527.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Арзамасов Б. Н. Химико-термическая обработка металлов в активизированных газовых средах / Б. Н. Арзамасов, 1979. - 224.
2. Гуляев А. П. Термическая обработка стали / ред. А. П. Гуляев, Ю. М. Лахтин, А. И. Тарусин, 1946. - 283.
3. Геллер Ю. А. Материаловедение: Методы анализа, лаб. работы и задачи : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт, 1984. - 383.
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. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2016. - 211.
7. 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. Константинова М. В. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115.
9. Константинова М. В. Железоуглеродистые сплавы : лабораторный практикум / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2022. - 90.
10. Константинова М. В. Материаловедение. Избранные главы : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2024. - 107.
11. Константинова М. В. Материаловедение цветных сплавов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, А. И. Карлина, 2025. - 100.
12. Гусева Е. А. Технология конструкционных материалов. Краткий курс : учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2015. - 156.
13. Гусева Е. А. Материаловедение : учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2020. - 250.
14. Гусева Е. А. Конструкционные материалы и технология их обработки : учебное пособие / Е. А. Гусева, 2022. - 107.
15. Анциферова А. В., Константинова М. В., Гусева Е. А. Неметаллические материалы в технике : учебное пособие / А. В. Анциферова, - Иркутск : ИРНИТУ, 2022. - 112 с.
16. Мозберг Материаловедение : учебное пособие для самостоятельной работы. Ч. 4 : Термическая обработка, 1971. - 156.

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

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1160 Микроскоп МИМ-7
2. 1150 Микроскоп МИМ-8м
3. 11505 Твердомер ТШ-2
4. Оверхед-проектор Gcha Ecovision24.1
5. Проектор Sanyo PLC-SU70
6. Печь муфельная ЭКПС 10
7. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)