

**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 И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»**

---

Направление: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

---

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Гусева Елена Александровна  
Дата подписания: 27.05.2025

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

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Бобарика Игорь  
Олегович  
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Материаловедение и технология материалов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-5 Способность применять основные методы анализа современных тенденций развития материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности	ОПК ОС-5.1

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-5.1	Выбирает современные материалы для деталей машин и рационально их использует	<b>Знать</b> строение материалов и общие закономерности формирования их структуры, эксплуатационные свойства материалов и их зависимость от строения, группы материалов, используемые в самолетостроении и основные способы переработки материалов в изделия. <b>Уметь</b> оценивать и прогнозировать поведение материалов и изменение их свойств в зависимости от вида обработки <b>Владеть</b> навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры с применением оптических микроскопов или атласов микроструктур; навыками измерения твердости на твердомерах; навыками назначения способа термической обработки, которая формирует свойства, необходимые для авиационных деталей; навыками выбора материалов, применяемых в авиационной технике, в зависимости от условий эксплуатации

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	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	3					1, 3	5	Тест
2	Процессы формирования структуры сплавов	2	4					1, 3	5	Тест
3	Механические свойства металлов	3	2					1, 3	5	Тест
4	Углеродистые стали и чугуны	4	4	1, 2	4			1, 2, 3	9	Тест
5	Основы термической обработки	5	5	3	4			1, 2, 3	7	Тест
6	Легированные стали	6	4	4, 5	4			1, 2, 3	10	Тест
7	Цветные металлы и сплавы на их основе	7	4	6, 7	4			1, 2, 3	9	Тест
8	Неметаллические и	8	2					1, 3	5	Тест

	композиционные материалы									
9	Технология конструкционных материалов. Общие сведения	9	4					1, 3	5	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. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру свойства деформированного металла.
3	Механические свойства металлов	Общая характеристика механических свойств. Механические свойства, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках
4	Углеродистые стали и чугуны	Диаграмма железо - углерод. Структура, свойства и применение углеродистых сталей и чугунов. Влияние углерода на механические свойства сталей. Формы выделения графита в чугунах. Влияние на механические свойства
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. Химико-термическая обработка
6	Легированные стали	Классификация и маркировка сталей. Классификация легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения и на механические свойства. Структурные классы легированных сталей. Стали общего назначения. Типовая термообработка Стали специального назначения
7	Цветные металлы и сплавы на их основе	Общая характеристика цветных металлов и сплавов. Маркировка цветных металлов и сплавов на их основе. Термическая обработка сплавов с переменной растворимостью легирующих элементов в основном металле
8	Неметаллические и композиционные материалы	Полимеры: строение, классификация, свойства, применение. Пластмассы, резины – общие сведения
9	Технология	Основные способы производства изделий.

конструкционных материалов. Общие сведения	Литейное производство. Обработка металлов давлением: ковка, штамповка, волочение, прессование, прокатка. Обработка резанием. Сварка. Влияние способа производства и последующей обработки на механические свойства изделий
--	--

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Диаграмма состояния «железо - углерод»	2
2	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов	2
3	Термическая обработка сталей	4
4	Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей	2
5	Классификация, маркировка, свойства и применение металлических материалов (черных)	2
6	Классификация, маркировка, свойства и применение металлических материалов (цветных)	2
7	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе цветных металлов	2

#### 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	36
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	14
3	Подготовка к зачёту	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

### 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. ег-14086
2. Электронный курс Материаловедение и технология металлов <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3988>

## 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.

### 6.2 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-5.1	Знает общие закономерности формирования микроструктуры материалов, их эксплуатационные свойства и зависимость от внутреннего строения; группы материалов, используемых в самолетостроении, основные способы переработки материалов в изделия. Умеет оценивать и прогнозировать поведение материалов в различных условиях. Владеет навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры; измерения твердости на твердомерах; назначения способа термической обработки; выбора материалов, применяемых в авиационной технике, в зависимости от условий	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 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен сдается устно (личная беседа с преподавателем) по экзаменационным билетам. Возможна сдача экзамена в системе электронных курсов по результатам итогового теста.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Выставляется студенту, который в полной мере усвоил программный материал, излагает его логически стройно и технически грамотно с полным пониманием существа вопроса. Знает общие закономерности формирования микроструктуры материалов, их эксплуатационные свойства и зависимость от внутреннего строения; группы материалов, используемых в самолетостроении, основные способы переработки материалов в изделия. Умеет оценивать и прогнозировать поведение материалов в различных</p>	<p>Ставится 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, небрежности в оформлении записей и рисунков.</p>	<p>Выставляется студенту, знающему фундаментальные положения курса, но допускающему неточности, поверхностные формулировки, излагающему материал нелогично, испытывающему затруднения в практическом применении знаний.</p>	<p>Студент не знает основных положений курса, либо не понимает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответах, с большим затруднением выполняет практические работы.</p>

<p>условиях Владеет навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры; измерения твердости на твердомерах; назначения способа термической обработки; выбора материалов, применяемых в авиационной технике, в зависимости от условий эксплуатации</p>			
---	--	--	--

## 7 Основная учебная литература

1. Материаловедение : учеб. для вузов / Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов, 1986. - 383.
2. Лахтин Ю. М. Основы металловедения : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, 1988. - 318, [2].
3. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : словарь-справочник / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, Л. В. Шведкова, 2014. - 158.
4. Константинова М. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2016. - 211.
5. 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. Константинова М. В. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115.
2. Константинова М. В. Железоуглеродистые сплавы : лабораторный практикум / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2022. - 90.
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. 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.
6. Гусева Е. А. Материаловедение : учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова, 2020. - 250.
7. Гусева Е. А. Конструкционные материалы и технология их обработки : учебное пособие / Е. А. Гусева, 2022. - 107.
8. Гусева Е. А. Материаловедение. Технология материалов : электронный курс / Е. А. Гусева, 2022

## **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. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
2. Муфельная печь ПМ-10
3. 1160 Микроскоп МИМ-7
4. 1150 Микроскоп МИМ-8м
5. Оверхед-проектор Geha Ecovision24.1
6. Проектор Sanyo PLC-SU70
7. 11506 Твердомер ТК-2
8. 11505 Твердомер ТШ-2