

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: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Гусева Елена Александровна
Дата подписания: 11.06.2025

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	Знать 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. Уметь оценивать и прогнозировать поведение материалов и изменение их свойств в зависимости от вида обработки Владеть навыками определения группы сталей в зависимости от микроструктуры с применением оптических микроскопов или 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	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	8	8
лабораторные работы	8	8
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	119
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	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	2					1, 2, 3, 5	12	Контрольн ая работа
2	Процессы формирования структуры сплавов							1, 2, 3, 5	12	Контрольн ая работа
3	Механические свойства							1, 2, 3, 5	12	Контрольн ая работа
4	Углеродистые стали и чугуны	2	2	1, 2	4			1, 2, 3, 4, 5	16	Контрольн ая работа
5	Основы термической обработки сталей	3	2					1, 2, 3, 5	13	Контрольн ая работа
6	Легированные стали	4	2	3	2			1, 2, 3, 4,	15	Контрольн ая работа

								5		
7	Цветные металлы и сплавы на их основе			4	2			1, 2, 3, 4, 5	15	Контрольная работа
8	Неметаллические и композиционные материалы							1, 2, 3, 5	12	Контрольная работа
9	Технология конструкционных материалов. Общие сведения							1, 2, 3, 5	12	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		8		8				128	

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	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	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 сталей	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 конструкционных материалов. Общие сведения	Основные способы производства изделий. 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

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Диаграмма состояния «железо - углерод»	2
2	Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей	2
3	Изучение структуры и свойств легированных сталей	2
4	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе цветных металлов	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	18
2	Итоговый тест	9
3	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	18
4	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
5	Проработка разделов теоретического материала	66

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 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.

Ответы на вопросы должны быть развернутыми, содержать подробное описание, если требуется, должны быть приведены необходимые таблицы, диаграммы, графики, справочный материал.

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	Сделаны и защищены лабораторные работы. Успешно

	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 эксплуатации	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 экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучение студентов происходит в дистанционном формате. Экзамен выставляется на основании сделанных (присланных) и оцененных преподавателем лабораторных работ, контрольной работы и итогового теста, сделанного в дистанционном формате.

Пример задания:

Итоговый тест (пример)

1. Введение в расплав специальных веществ для благоприятного изменения структуры кристаллизующегося сплава (измельчения зерна, изменения его формы) с целью повышения механических свойств называется...

- A) Модифицирование
- B) Микроликвация
- C) Ликвидус
- D) Макроликвация

ANSWER: A

2. Нагрузки, при которых рост напряжений во времени происходит с большой скоростью, называются...

Ударными

3. Какая точка соответствует температуре плавления цементита?

- A) A
- B) C
- C) D
- D) E
- E) B

ANSWER: C

4. Сколько углерода (%) содержат эвтектические чугуны?

A) 2,14

B) 4,3

C) 0,8

ANSWER: B

5. Какова структура белого доэвтектического чугуна при комнатной температуре?

Перлит, цементит и ледебурит

6. Что обозначают цифры в марке СЧ 35?

A) Содержание углерода 3,5 %

B) Предел прочности 350 МПа

C) Порядковый номер

D) Предел прочности 35 %

ANSWER: B

7. Соотнесите производство и понятие

стружка Механообработка (правильный ответ)

облой Обработка металлов давлением (правильный ответ)

опока Литейное производство (правильный ответ)

8. Установите последовательность изготовления микрошлифа

1. шлифование

2. полирование

3. травление

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
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	Ставится в случае, если знание, понимание программного материала и умение практически использовать его, в основном, удовлетворяет требованиям п. 1, однако допускаются при ответе незначительные неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении записей и рисунков.	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.

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 эксплуатации			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Материаловедение : [Учеб. для вузов по специальностям в обл. техники и технологии / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др., 2002. - 646.
2. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2011. - 527.
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. Материаловедение [Текст] : учеб. пособие / Р. К Мозберг. Ч. 5 : Легированные стали, 1971. - 214.
2. Константинова М. В. Строение и свойства металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, 2022. - 115.
3. Константинова М. В. Железоуглеродистые сплавы : лабораторный практикум / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2022. - 90.
4. Константинова М. В. Технология обработки металлических материалов : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2023. - 116.
5. Константинова М. В. Материаловедение. Избранные главы : учебное пособие / М. В. Константинова, Е. А. Гусева, 2024. - 107.
6. 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. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
2. Муфельная печь ПМ-10
3. 1160 Микроскоп МИМ-7
4. 1150 Микроскоп МИМ-8м
5. 11505 Твердомер ТШ-2
6. Проектор Sanyo PLC-SU70
7. Оверхед-проектор Gega Ecovision24.1