

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08

Материаловедение

Учебный план: 2025-2026 15.03.02 ИИТА КИЛО ЗАО №1-3-147.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация) Компьютерный инжиниринг лифтового оборудования

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------|
| | Лекции | Лаб. занятия | | | | | |
| 1 | УП | 4 | 12 | 88 | 4 | 3 | Зачет |
| | РПД | 4 | 12 | 88 | 4 | 3 | |
| Итого | УП | 4 | 12 | 88 | 4 | 3 | |
| | РПД | 4 | 12 | 88 | 4 | 3 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Васильева Валерия
Владиславовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного
материаловедения и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Марковец Алексей
Владимирович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области материаловедения, взаимосвязи между строением и структуры различных материалов с их физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами материалов, их рационального выбора, создания материалов с заведомо заданными свойствами.

1.2 Задачи дисциплины:

рассмотреть взаимосвязь фундаментальных наук с материаловедением;
 раскрыть принципы взаимосвязи структуры, строения металлов и сплавов и неметаллических материалов с их физико-механическими и технологическими свойствами;
 показать особенности строения материалов и возможности их модифицирования с учетом функциональных особенностей при их использовании;
 рассмотреть различные методы улучшения эксплуатационных свойств материалов путем введения легирующих элементов, а также на основе использования термической и химико-термической обработки;
 раскрыть сущность и взаимосвязь структурных изменений с принципом поверхностного упрочнения деталей методами пластического деформирования

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; |
| Знать: состав, структуру, свойства конструкционных материалов; взаимосвязь между структурой и свойствами материалов; методы контроля качества машиностроительных материалов |
| Уметь: выбирать и обосновывать выбор конструкционного материала; выбирать способы контроля физико-механических свойств материала |
| Владеть: навыками выбора конструкционного материала; навыками контроля физико-механических свойств материала |
| ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации; |
| Знать: методы испытаний физико-механических и технологических свойств конструкционных материалов |
| Уметь: анализировать содержание процесса испытаний с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения |
| Владеть: навыками выбора оптимальных методов, средств и технологий испытаний конструкционных материалов с целью обеспечения повышения надежности |

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий |
|--|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Лаб. (часы) | | |
| Раздел 1. Основы строения материалов и их свойства | 1 | | | | |
| Тема 1. Основные понятия, цели и задачи курса «Материаловедение». Классификация свойств технических материалов. Основные свойства технических материалов. Структурные методы исследования. | | | | 5 | ИЛ |
| Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Анизотропия в кристаллах. Строение металлов. Дефекты строения металлов. Лабораторная работа. Определение средней плотности твердых материалов. | | 0,5 | 2 | 5 | ИЛ |
| Тема 3. Диффузионные процессы в металлах. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Строение слитка металла. Полиморфные превращения. | | 0,5 | | 8 | ИЛ |

| | | | | |
|---|-----|---|----|----|
| Раздел 2. Основы теории сплавов. Сплавы на основе железа. Виды обработки сплавов | | | | |
| Тема 4. Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния сплавов и характер изменения свойств в зависимости от состава сплавов. Лабораторная работа. Исследование структуры двойного сплава. | 0,5 | 2 | 8 | ИЛ |
| Тема 5. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния «железо-цементит» и «железо-графит». Углеродистые стали и чугуны. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация, маркировка и применение. Лабораторная работа. Изучение равновесных структур сталей и серых чугунов. Лабораторная работа. Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов по диаграммам состояния. Лабораторная работа. Определение структуры и свойств сталей и серых чугунов по их маркировке. | 0,5 | 2 | 8 | ИЛ |
| Тема 6. Цветные металлы и сплавы на их основе. | | | 8 | ИЛ |
| Тема 7. Механические свойства материалов и методы их определения. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Механические испытания, проводимые при статическом, динамическом и циклическом нагружениях. Лабораторная работа. Определение деформационно-прочностных свойств металлов по диаграмме растяжения. Лабораторная работа. Изучение механических свойств металлов при изгибе. Лабораторная работа. Изучение твердости металлов. | 0,5 | 6 | 10 | ИЛ |
| Тема 8. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Превращения в сталях при нагреве. Объемная термическая обработка: отжиг и нормализация, закалка, отпуск и старение. | 0,5 | | 6 | ИЛ |
| Тема 9. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Виды химико-термической обработки. | | | 4 | ИЛ |
| Раздел 3. Конструкционные, электротехнические и неметаллические материалы | | | | |

| | | | | |
|---|--|-------|----|----|
| Тема 10. Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы. Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные и фрикционные материалы. Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением. | | | 6 | ИЛ |
| Тема 11. Электротехнические материалы: полупроводниковые, проводниковые, диэлектрические, магнитные. | | 0,5 | 8 | ИЛ |
| Тема 12. Полимеры и пластические массы. Термореактивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины. | | 0,5 | 6 | ИЛ |
| Тема 13. Композиционные материалы. | | | 6 | ИЛ |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 4 | 12 | 88 |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 0,25 | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 16,25 | 88 | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|---|
| ОПК-11 | Характеризует методы контроля и испытаний физико-механических свойств различных материалов, способы выявления дефектов в ходе формообразования поверхностей деталей | Вопросы для устного собеседования |
| | Проводит механические испытания, при статическом, динамическом и циклическом нагружениях. Составляет алгоритм работ по проведению контроля свойств материалов, испытаний готовой продукции. | Практико-ориентированные задания |
| ОПК-12 | Правильно обосновывает выбор материала в целях обоснования назначения метода его переработки в изделия машиностроительного производства. Проводит анализ механических свойства материалов с целью выбора наиболее рациональной схемы проведения испытаний. Осуществляет альтернативный выбор материала и способа получения заготовки для обеспечения надежности технологических машин. | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | Обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы, представил результаты в форме отчета и защитил отчеты; ответил на все вопросы устного собеседования на зачете или допустил несущественные ошибки в ответе. | |

| | |
|------------|--|
| Не зачтено | Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы, не представил результаты в форме отчета; допустил существенные ошибки в ответе на вопросы устного собеседования |
|------------|--|

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|--------|---|
| Курс 1 | |
| 1 | Основные свойства технических материалов и структурные методы их исследования |
| 2 | Кристаллическое и аморфное строение вещества. Основные типы кристаллических решеток |
| 3 | Дефектное строение кристаллов |
| 4 | Особенности формирования структуры металлов при кристаллизации |
| 5 | Полиморфные превращения в металлах |
| 6 | Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации |
| 7 | Принципы построения диаграмм состояния |
| 8 | Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод», основные структурные фазы и компоненты системы |
| 9 | Углеродистые стали. Классификация, маркировка и применение |
| 10 | Чугуны. Классификация, маркировка и применение |
| 11 | Медь и сплавы на ее основе. Свойства, применение, маркировка |
| 12 | Алюминий и сплавы на его основе. Свойства, применение, маркировка |
| 13 | Механические свойства материалов, полученные из статических методов испытаний |
| 14 | Механизмы возникновения и протекания упругой и пластической деформации |
| 15 | Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла |
| 16 | Фазовые превращения в сталях при термической обработке |
| 17 | Виды термической обработки стали и их применение |
| 18 | Виды химико-термической обработки стали и их применение |
| 19 | Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов |
| 20 | Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов |
| 21 | Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы |
| 22 | Материалы с высокой твердостью поверхности |
| 23 | Антифрикционные и фрикционные материалы |
| 24 | Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением |
| 25 | Полупроводниковые материалы. Свойства и применение |
| 26 | Диэлектрические материалы, их классификация и свойства |
| 27 | Электропроводящие материалы. Свойства и применение |
| 28 | Полимеры. Классификация, получение, свойства |
| 29 | Особенности ориентированного состояния полимеров. Свойства ориентированных полимеров |
| 30 | Свойства, получение, применение резин и каучуков |
| 31 | Определение термина композиционные материалы. Понятия матрицы и наполнителя |
| 32 | Классификация композиционных материалов. Виды структур композиционных материалов |
| 33 | Механические свойства волокнистых композиционных материалов |
| 34 | Диффузионные процессы в металлах |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Учитываются результаты выполненных лабораторных работ.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы.

При проведении зачета время, отводимое на подготовку, составляет не более 15 минут. Учитываются результаты выполненных лабораторных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|---|--|------------------------------|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Солнцева, Ю. П. | Материаловедение | Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ | 2020 | http://www.iprbookshop.ru/97813.html |
| Цобкалло Е. С., Москалюк О. А., Юдин В. Е. | Механика полимерных композиционных материалов Ч.2. Матрицы и композиционные материалы на их основе | СПб.: СПбГУПТД | 2016 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3176 |
| Солнцев, Ю. П., Пирайнен, В. Ю., Вологжанина, С. А. | Материаловедение специальных отраслей машиностроения | Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ | 2016 | https://www.iprbookshop.ru/49796.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Цобкалло Е. С., Москалюк О. А. | Механика полимерных композиционных материалов. Ч.1. Типы и свойства наполнителей | СПб.: СПбГУПТД | 2015 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2662 |
| Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Пирайнен В. Ю., Солнцев Ю. П. | Специальные материалы в машиностроении | Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/67355.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL:<http://www.garant.ru>.
3. Компьютерная справочно-правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс].

URL:<http://www.consultant.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Научно-исследовательская лаборатория Механики ориентированных полимеров кафедры ИМиМ

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |