

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147678	Методы исследования свойств материалов и процессов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Перспективные конструкционные материалы и высокоэффективные технологии	Код ОП 1. 22.04.01/33.01
Направление подготовки 1. Материаловедение и технологии материалов	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шарапова Валентина Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металловедения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы исследования свойств материалов и процессов

1.1. Аннотация содержания модуля

Целью дисциплин модуля «Моделирование и оптимизация свойств материалов и процессов», «Теория коррозии, коррозионностойкие материалы и покрытия», «Физические методы структуроскопии и фазового анализа материалов» является изучение современных методов исследования структуры и физико-химических свойств материалов и процессов, формирование у студентов комплекса профессиональных знаний и владения методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, обработки и модификации материалов, навыками их использования в исследованиях и расчетах. Формируются представления о неразрушающих методах контроля дефектов материалов. Изучаются основы коррозии металлов и неметаллических материалов и покрытий, способы защиты от коррозии.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Моделирование и оптимизация свойств материалов и процессов	4
2	Теория коррозии, коррозионностойкие материалы и покрытия	4
3	Физические методы структуроскопии и фазового анализа материалов	4
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Материаловедение и технология конструкционных материалов 2. Компьютерное моделирование материалов и процессов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
<p>Моделирование и оптимизация свойств материалов и процессов</p>	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление</p>

	интерпретацию полученных результатов	<p>научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
Теория коррозии, коррозионностойкие материалы и покрытия	ПК-2 - Способен разрабатывать эффективную технологию производства	<p>З-1 - Изложить основные положения технической документации, регламентирующей способы обработки материалов и технологические режимы процессов производства изделий.</p> <p>З-2 - Сделать обзор факторов технологического режима, влияющих на эксплуатационные свойства материалов и изделий.</p> <p>З-3 - Характеризовать методы защиты изделий и способы устранения причин брака и предупреждения снижения эксплуатационных свойств материалов.</p> <p>У-1 - Анализировать технологические режимы производства и выявлять факторы,</p>

		<p>влияющие на эксплуатационные свойства материалов и изделий.</p> <p>У-2 - Выбирать оптимальные методы защиты изделий и способы устранения причин брака и предупреждения снижения эксплуатационных свойств материалов.</p> <p>П-1 - В рамках поставленного задания обосновать экспериментальным способом выбор режима термической обработки материалов, повышающего эксплуатационные свойства изделий.</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и принципиальность в решении проблем.</p>
<p>Физические методы структуроскопии и фазового анализа материалов</p>	<p>ПК-1 - Способен анализировать техническую документацию и оптимально подбирать материал и способ его обработки с учетом условий эксплуатации</p>	<p>З-3 - Сделать обзор методов исследования эксплуатационных свойств материалов и изделий из них.</p> <p>У-2 - Выбирать методы исследования свойств материалов и изделий из них для обоснования оптимального выбора материалов и способа их обработки в зависимости от условий эксплуатации.</p> <p>П-2 - Выполнять в рамках поставленного задания аттестацию материалов и их свойств применительно к готовым изделиям и оформлять рекомендации по оптимальному выбору материала и способа его термической обработки с учетом условий эксплуатации.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственность за принимаемые решения.</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование и оптимизация свойств
материалов и процессов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Столбовский Алексей Владимирович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	металловедения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Столбовский Алексей Владимирович, Доцент, металловедения**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Обзор литературы	Содержание конспекта «отобранной» информации. Цель конспектирования. Основные дефекты публикаций. Подробности методики выполнения научных исследований, описанных в литературе.
2	Планирование и организация эксперимента	Определение понятий. Активный и пассивный эксперименты. Наблюдение. Прямые и косвенные измерения. Операции измерения. Точность прибора. Точность измерений. Погрешность измерения. Ошибки измерения: систематические, случайные, промахи. Распределение результатов измерений. Функция нормального распределения. Дисперсия, плотность распределения вероятностей, доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Обработка результатов при малом числе измерений. Среднее арифметическое, доверительный интервал и его назначение. Пример определения погрешности измерения.
3	Основы математического планирования эксперимента	Определения. Однофакторный и многофакторный эксперименты. Параметр оптимизации, функция отклика. Дробный факторный эксперимент. Ортогональный

		<p>центральный композиционный план. Ротатабельный ортогональный центральный композиционный план.</p> <p>Полный факторный эксперимент. Графическое представление двухфакторного эксперимента. Матрица планирования эксперимента. Вычисление коэффициентов линейной модели. Оптимизация функции отклика. Варьирование факторов. Интервалы варьирования. Крутое восхождение.</p>
4	Описание зависимостей	<p>Определение понятия «регрессия». Облако данных. Уравнение регрессии. Модель регрессии. d- полоска (графическое представление). Многочлены. Степенные функции. Геометрическая интерпретация.</p> <p>Метод наименьших квадратов. Оценки факторного эксперимента. Критерий правдоподобия. Минимизация суммы квадратов отклонений. Интерполяция и экстраполяция. Сущность корреляции.</p> <p>Графики. Графики искомых первичных и промежуточных величин. Выбор масштаба, нанесение шкалы, размерностей и подпись. Графическое представление экспериментальных точек и ошибок измерения. Гистограммы. Диаграммы рассеивания (разброса).</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и оптимизация свойств материалов и процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. Смирнов, Г. В.; Моделирование и оптимизация объектов и процессов: учебное пособие для магистрантов : учебное пособие.; ТУСУР, Томск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480963> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Столбовский, А. В.; Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)

2. Бараз, В. Р., Пегашкин, В. Ф.; Использование MS Excel для анализа статистических данных : учебное пособие для студентов специальности 080301 - "Коммерция (торговое дело)".; НТИ(ф) УГТУ-УПИ, Нижний Тагил; 2007 (11 экз.)

3. Бараз, В. Р., Паршаков, С. И.; Использование MS EXCEL для анализа статистических данных : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 100700 - Коммерция (торговое дело), 150100 - Материаловедение и технология материалов, 150400 - Metallургия.; НТИ, Нижний Тагил; 2014 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и оптимизация свойств материалов и процессов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	OriginPro Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория коррозии, коррозионностойкие
материалы и покрытия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Березовская Вера Владимировна	доктор технических наук, доцент	Профессор	металловедения
2	Пугачева Наталия Борисовна	доктор технических наук, доцент	Профессор	металловедения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Березовская Вера Владимировна, Профессор, металловедения
- Пугачева Наталия Борисовна, Профессор, металловедения

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1 T1	Химическая коррозия Причины и механизм химической коррозии	Движущая сила химической коррозии. Термодинамическая вероятность химической коррозии. Кинетика окисление металлов. Условие образования сплошных защитных пленок. Законы окисления металлов. Примеры химической коррозии и ее распространение на практике.
P1 T2	Химическая коррозия Способы борьбы с химической коррозией	Теории и практика жаростойкого легирования. Современные жаростойкие стали и сплавы. Хромистые стали различных классов. Хромоникелевые стали. Нихромы, высокопрочные никелевые сплавы. Сплавы титана и алюминия. Жаростойкие покрытия.
P2 T1	Электрохимическая коррозия Причины электрохимической коррозии металлов	Примеры проявления электрохимической коррозии металлов. Кинетика электрохимической коррозии. Виды электрохимической коррозии.
P2 T2	Электрохимическая коррозия Особенности электрохимической коррозии металлов и сплавов	Электрохимическая коррозия железа, стали и чугунов. Роль металлургического фактора. Влияние термической обработки. Особенности окисления цветных металлов и сплавов на их основе.
P2 T3	Электрохимическая коррозия	Обработка коррозионной среды. Легирование, как способ защиты от электрохимической коррозии. Электрохимическая защита. Коррозионностойкие защитные покрытия.

	Способы борьбы с электрохимической коррозией	
Р3 Т1	Коррозионностойкие материалы Коррозионностойкие стали и сплавы	Коррозионностойкие хромистые и хромоникелевые стали различных структурных классов. Технология получения, свойства, область применения. Высоколегированные коррозионностойкие сплавы.
Р3 Т2	Коррозионностойкие материалы Жаропрочные и жаростойкие материалы	Особенности поведения сплавов в условиях нагружения при повышенных температурах. Явление ползучести. Понятие длительной прочности. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы, их классификация. Легирование жаропрочных сталей и сплавов. Перспективы развития коррозионностойких и жаростойких материалов
Р3 Т3	Коррозионностойкие материалы Цветные сплавы и неметаллические материалы, работающие в условиях коррозии	Алюминий, магний, титан, медь и их сплавы. Неорганические неметаллические материалы. Каменное литье, стекло, ситаллы. Керамические материалы. Вяжущие материалы (цемент, бетон). Неметаллические материалы на основе органических соединений. Пластмассы Каучуки и резины. Графитовые материалы.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория коррозии, коррозионностойкие материалы и покрытия

Электронные ресурсы (издания)

1. Новгородцева, О. Н.; Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575508> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Семенова, И. В., Семенова, И. В.; Коррозия и защита от коррозии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химическая технология неорганических веществ и материалов" и по специальности "Машины и аппараты химических производств" направления "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии".; Физматлит, Москва; 2006 (1 экз.)

2. Дамаскин, Б. Б.; Электрохимия : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Химия".; Лань, Санкт-Петербург; 2015 (1 экз.)

3. , Сидоров, В. И., Агасян, Э. П., Никифорова, Т. П., Платонова, Е. Е.; Химия в строительстве : учеб. для студентов, обучающихся по направлению 653500 "Строительство".; АСВ, Москва; 2007 (1 экз.)

4. Жук, Н. П.; Курс теории коррозии и защиты металлов : для металлург. специальностей вузов.; Металлургия, Москва; 1976 (22 экз.)
5. Химушин, Ф. Ф.; Жаропрочные стали и сплавы; Металлургия, Москва; 1969 (4 экз.)
6. Химушин, Ф. Ф.; Легирование, термическая обработка и свойства жаропрочных сталей и сплавов; Оборонгиз, Москва; 1962 (2 экз.)
7. Химушин, Ф. Ф.; Нержавеющие стали; Металлургия, Москва; 1967 (4 экз.)
8. Химушин, Ф. Ф., Акимов, Г. В.; Нержавеющие кислотоупорные и жароупорные стали; Металлургиздат, М.; Ленинград; 1940 (1 экз.)
9. Химушин, Ф. Ф.; Нержавеющие стали; Металлургия, Москва; 1963 (2 экз.)
10. Химушин, Ф. Ф.; Жаропрочные стали и сплавы; Металлургия, Москва; 1964 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория коррозии, коррозионностойкие материалы и покрытия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физические методы структуроскопии и
фазового анализа материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шарапова Валентина Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металловедения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Шарапова Валентина Анатольевна, Доцент, металловедения**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Дефекты структуры металлов	Структура и ее связь со свойствами. Виды структур материалов. Дефекты кристаллического строения. Анизотропия свойств кристаллов. Текстура.
2	Оптическая металлография	Схема металлографического микроскопа. Увеличение микроскопа.
3	Электронная микроскопия	Электронно-оптические методы исследования. Просвечивающая электронная микроскопия. Электронография. Отраженные электроны, поглощенные электроны, вторичные электроны. Сканирующая или растровая электронная микроскопия (РЭМ). Рентгеноспектральный микроанализ (РМА). Оже-электроны. Просвечивающий электронный микроскоп (ПЭМ). Оптическая схема ПЭМ. Формирование изображения в ПЭМ. Образцы для ПЭМ. Расчет электронограмм. Фазовый качественный анализ. Закон Вульфа–Брэгга в электронографии
4	Сканирующий туннельный микроскоп	Схема работы сканирующего туннельного микроскопа. Область применения. Достоинства и недостатки
5	Методы акустического контроля материалов	Акустические волны и их распространение. Методы получения ультразвука. Основные методы акустического контроля металлов. Преимущества и недостатки ультразвукового метода.

6	Магнитный контроль материалов	Магнитные свойства материалов. Магнитные методы контроля. Схема магнитографического контроля.
---	-------------------------------	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические методы структуроскопии и фазового анализа материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Неразрушающий контроль : учебное пособие. 2. Неразрушающий контроль в управлении качеством с применением мехатронных систем; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498928> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Зацепин, А. Ф., Щербинин, В. Е.; Акустический контроль : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Приборостроение".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (1 экз.)
2. , Батаев, А. А., Батаев, В. А., Которов, С. А., Тушинский, Л. И.; Физические методы контроля структуры и качества материалов : Учеб. пособие.; НГТУ, Новосибирск; 2000 (5 экз.)
3. Щербинин, В. Е.; Магнитный контроль качества металлов : Метод. пособие.; Изд-во УрО РАН, Екатеринбург; 1996 (1 экз.)
4. , Клюев, В. В., Ковалев, А. В., Соснин, Ф. Р.; Неразрушающий контроль и диагностика : Справочник.; Машиностроение, Москва; 2003 (1 экз.)
5. Чечерников, В. И., Кондорский, Е. И.; Магнитные измерения : [учебное пособие для университетов].; Издательство Московского университета, Москва; 1963 (4 экз.)
6. Алешин, Н. П., Лупачев, В. Г.; Ультразвуковая дефектоскопия : Справ. пособие.; Высшэйшая школа, Минск; 1987 (12 экз.)
7. Алешин, Н. П.; Радиационная, ультразвуковая и магнитная дефектоскопия металлоизделий : Учебник для ПТУ.; Высш. шк., Москва; 1991 (3 экз.)
8. ; Прочность и акустическая эмиссия материалов и элементов конструкций; Наук. думка, Киев; 1990 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические методы структуроскопии и фазового анализа материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>