

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
1147654	Коррозионностойкие и жаростойкие материалы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Физическое материаловедение специальных сплавов	Код ОП 1. 22.04.01/33.02
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	Жиляков Аркадий Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Коррозионностойкие и жаростойкие материалы

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Коррозионностойкие и жаростойкие материалы» направлен на формирование фундаментальных представлений о принципах создания коррозионностойких и жаростойких материалов. В модуль включена одна дисциплина «Коррозионностойкие и жаростойкие материалы», содержание которой включает: - теоретические основы процессов, протекающих при коррозионном разрушении металлов и сплавов; - систему противокоррозионных мероприятий, призванных снизить потери металлов от коррозии; - основные классы коррозионностойких и жаростойких материалов; - взаимосвязь между составом, структурой, процессами деформации и коррозионной стойкостью и жаростойкостью свойствами металлических сплавов; - формирование у студентов практических умений и навыков анализа природы коррозионных процессов, протекающих на металлических конструкциях, и выбора методов защиты.

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	Коррозионностойкие и жаростойкие материалы	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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
Коррозионностойкие и жаростойкие материалы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и

	<p>экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>законов фундаментальных и общетехнических наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общетехнических наук</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, интерпретацию полученных результатов</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>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>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>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p>
	<p>ПК-1 - Способен создавать новые специальные сплавы с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p>	<p>З-1 - Характеризовать комплекс свойств изделия с учетом области его использования.</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы, методы и способы создания новых сплавов с заданным комплексом свойств.</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания новых специальных сплавов с учетом требуемого комплекса свойств конкретных изделий, области их использования и экологических последствий применения.</p> <p>П-1 - В соответствии с заданием создавать новые специальные сплавы с заданным комплексом свойств для конкретного</p>

		изделия на основе обоснованного выбора методов и способов их создания и с учетом области их использования и экологических последствий применения.
	ПК-2 - Способен выполнять комплексные исследования структуры и свойств специальных сплавов (изделий из них), используя существующие методики, адаптируя их или разрабатывая новые	<p>З-1 - Описывать структуру и свойства специальных сплавов и изделий из них.</p> <p>З-2 - Объяснять зависимость свойств от структурных и технологических параметров обработки изделий из специальных сплавов</p> <p>У-2 - Анализировать и правильно интерпретировать полученные в ходе комплексного исследования данные о структуре и свойствах изделий из специальных сплавов</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Коррозионностойкие и жаростойкие
материалы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Жиляков Аркадий Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	термообработки и физики металлов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Жиляков Аркадий Юрьевич, Доцент, термообработки и физики металлов**

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	Введение. Проблематика коррозионного разрушения материалов.	Определение коррозии. Экономические и экологические потери при коррозионном разрушении металлов и сплавов. Основные причины коррозии металлов. Классификация коррозионных процессов. Виды коррозионных разрушений. Способы выражения скорости коррозии. Единая система защиты от коррозии и старения. Оценка степени коррозионной стойкости металлов и сплавов по десятибалльной шкале.
P2	Классификация коррозионностойких материалов.	Коррозионностойкие стали. Сплавы цветных металлов. Интерметаллиды. Неметаллические коррозионностойкие материалы.
P3	Коррозионностойкие стали.	Химический состав, структура, свойства. Мартенситные и мартенситно-ферритные стали. Ферритные стали. Аустенитные стали. Аустенитно-ферритные стали. Аустенитно-мартенситные и мартенситностареющие стали. Межкристаллитная коррозия сталей. Способы предотвращения и устранения склонности к МКК. Питтинговая коррозия сталей. Коррозионное растрескивание сталей.
P4	Никель и его сплавы	Химический состав, структура, свойства. Коррозионно-электрохимическое поведение никелевых сплавов. Коррозионное растрескивание никелевых сплавов. Питтинговая коррозия никелевых сплавов. Влияние структурных факторов на коррозию никелевых сплавов.
P5	Медь и его сплавы	Структура и некоторые свойства. Латунь. Обесцинкование латуни. Бронзы. Медно-никелевые сплавы. Коррозия меди и

		ее сплавов в атмосферных условиях. Газовая коррозия меди е ее сплавов.
Р6	Алюминий и его сплавы	Классификация алюминиевых сплавов. Атмосферная коррозия алюминиевых сплавов. Питтинговая коррозия алюминиевых сплавов. Коррозионное растрескивание алюминиевых сплавов. Расслаивающая коррозия алюминиевых сплавов. Коррозия в горячей воде и водяном паре алюминиевых сплавов.
Р7	Титан и его сплавы	Классификация титановых сплавов. Общая коррозия титановых сплавов. Контактная коррозия. Коррозионное растрескивание титановых сплавов. Высокотемпературное солевое растрескивание титановых сплавов. Коррозия титановых сплавов в пресной и морской воде.
Р8	Жаростойкость материалов	Термодинамика и кинетика химической коррозии. Законы роста окисных плёнок на металлах. Свойства окисных плёнок. Теория жаростойкого легирования. Жаропрочность. Жаростойкость. Влияние внешних и внутренних факторов на скорость химической коррозии металлов. Жаростойкие стали и сплавы. Защита от коррозии покрытиями. Неметаллические жаростойкие материалы.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коррозионностойкие и жаростойкие материалы

Электронные ресурсы (издания)

1. , Самборук, , А. Р., Кузнец, , Е. А.; Коррозия и защита материалов : учебное пособие для спо.; Профобразование, Саратов; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/106829.html> (Электронное издание)
2. Самборук, , А. Р.; Коррозия и защита металлов, материалов и изделий : практикум для спо.; Профобразование, Саратов; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/106830.html> (Электронное издание)
3. Коряков, , А. С.; Коррозионная стойкость строительных металлических конструкций : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/47683.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мровец, Мровец С., Масленков, С. Б.; Современные жаростойкие материалы : Справочник.; Металлургия, Москва; 1986 (4 экз.)
2. Мровец, С., Мехед, Г. Н., Тимонич, Д. Д., Масленков, С. Б.; Современные жаростойкие материалы :

- справочник.; Металлургия, Москва; 1986 (1 экз.)
3. Химушин, Ф. Ф.; Нержавеющие стали; Металлургия, Москва; 1967 (4 экз.)
4. Туфанов, Д. Г.; Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов : Справочник.; Металлургия, Москва; 1990 (10 экз.)
5. , Ульянин, Е. А.; Структура и коррозия металлов и сплавов : Атлас: Справочник.; Металлургия, Москва; 1989 (16 экз.)
6. , Ярославцева, О. В., Останина, Т. Н., Останин, Н. И., Мурашова, И. Б., Даринцева, А. Б., Рудой, В. М.; Технология защиты металлов от коррозии : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (15 экз.)
7. Томашов, Н. Д., Чернова, Г. П.; Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы; Металлургия, Москва; 1993 (7 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

Коррозионностойкие и жаростойкие материалы

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES