

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ В.В. Потанин
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Материаловедение

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Материаловедение	Код модуля М 1.17
Образовательная программа Инженерные решения для современного производства	Код ОП 07-29.03.01
Направление подготовки Металлургия	Код направления и уровня подготовки 22.03.02

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Миронова Мария Владимировна	Кандидат техн. наук, доцент	Доцент	Школы инженерного образования ЕВРАЗ

Руководитель модуля «согласовано в электронном виде» М.В. Миронова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Протокол № 4 от 23.04.2025 г.

Председатель
учебно-методического совета «согласовано в электронном виде» М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде» М.В. Миронова

И. о. начальника ОООД «согласовано в электронном виде» Л. Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде» А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Материаловедение

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Материаловедение» входит в систему модулей, образовательной программы «Инженерные решения для современного производства», уровень подготовки – бакалавриат. Представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения.

Модуль направлен на изучение материалов и их основных свойств, принципов выбора и использования, роли материала в эксплуатации изделий. Особое внимание уделено кристаллизации сплавов, диаграммам состояния, типам структур материалов, фазовым превращениям в сплавах. На базе этого устанавливается связь между кристаллическим строением, химическим составом, структурой и свойствами металлов, а также закономерности изменения структуры и свойств под воздействием внешних факторов (механических, тепловых, химических и др. видах воздействия). Приоритетным направлением данного модуля является изучение сталей и сплавов на основе железа. Подробно рассмотрены фазовые превращения, изменения структуры и свойств металлов и сплавов после термического, химико-термического и термомеханического воздействия.

Изучение данных дисциплин базируется на знаниях, полученных на предыдущих курсах: физики, химии. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: навыками работы с источниками информации.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Материаловедение	2 з. е./72	Зачет
ИТОГО по модулю:		2 з. е./72	Не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности»
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Модуль «Проектная деятельность», модуль «Термические процессы ОМД», модуль «Технологические процессы ОМД»

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

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие

результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	ОПК – 2 Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<i>Знать:</i> - значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний. <i>Уметь:</i> - определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний. <i>Владеть:</i> - работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.
	ПК-2 (МЕТ) Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	<i>Знать:</i> - основы формирования структуры и свойств металлов и сплавов, иметь представления о строении, деформации и разрушении металлов; - методы исследований и механических испытаний металлов и сплавов. <i>Уметь:</i> - уметь прогнозировать и исследовать структуру металла по диаграммам состояния. <i>Владеть:</i> - оценкой формирования структуры металлов.

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Материаловедение

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Рабочая программа дисциплины составлена автором:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	<i>Миронова Мария Владимировна</i>	Кандидат технических наук, доцент	Доцент	Школа инженерного образования ЕВРАЗ

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

Традиционная (репродуктивная) технология

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК – 2 Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Знать: - значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний. Уметь: - определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний. Владеть: - работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.
ПК-2 (МЕТ) Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знать: - основы формирования структуры и свойств металлов и сплавов, иметь представления о строении, деформации и разрушении металлов; - методы исследований и механических испытаний металлов и сплавов. Уметь: - уметь прогнозировать и исследовать структуру металла по диаграммам состояния. Владеть:

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Кристаллическое строение металлов и сплавов	Кристаллическое строение металлов и сплавов металлов. Кристаллическая решетка и её описание. Понятие об изотропии и анизотропии. Основные типы кристаллических решеток в металлах. Характеристики решетки. Аллотропия или полиморфные превращения. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения. Взаимодействие дефектов с примесными атомами. Влияние плотности дислокаций на свойства. Поверхностные дефекты. Строение границ зерен.
Р2	Кристаллизация металлов и сплавов. Диаграммы состояния металлических систем	Кристаллизация. Общие положения. Гомогенная кристаллизация. Критический размер зародыша. Скорость кристаллизации. Гетерогенная кристаллизация. Фазы в сплавах. Правило фаз. Твердые растворы внедрения. Твердые растворы замещения. Упорядоченные твердые растворы. Химические соединения. Кристаллизация сплавов. Диаграммы состояния. Правило отрезков. Диаграмма состояния системы с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния компонентов системы нерастворимых друг в друге с образованием эвтектики. Диаграмма состояния системы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния системы с переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния системы с перитектическим превращением. Изменение фазового состава металла в результате полиморфизма компонентов (вторичная кристаллизация). Диаграмма состояния и свойства металла. Тройные диаграммы. Диаграмма железо-цементит. Компоненты и фазы. Перитектическое и эвтектоидное превращение. Структура стали. Критические точки железа и стали. Диаграмма железо-графит. Эвтектическое превращение. Превращения в чугунах при охлаждении. Микроструктура чугунов.
Р3	Механические свойства металлов и сплавов. Нагрузки, напряжения и деформации.	Физическая природа деформации металлов. Упругая деформация металлов. Пластическая деформация металлов. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов. Механические свойства, определяемые при статических нагрузках. Испытания на растяжение. Диаграмма растяжения. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик. Испытания на твердость. Способы оценки вязкости. Оценка вязкости по виду излома. Испытания на выносливость. Испытания на изгиб с вращением. Эксплуатационные, технологические и

		стоимостные свойства материалов. Конструкционная прочность материалов. Надежность и долговечность. Особенности деформации поликристаллических тел. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и рекристаллизация
P4	Примеси и легирующие элементы в сталях.	Классификация примесей. Сера, фосфор, азот, водород, кислород: источники поступления примесей в сталь, допустимые концентрации, химические реакции, влияние на свойства сталей и чугунов. Специальные примеси. Легирующие элементы. Карбидообразующие и некарбидообразующие элементы. Влияние легирующих элементов на критические точки. γ -стабилизаторы, α -стабилизаторы. Критические концентрации элементов, действие на структуру и свойства стали и чугуна, примеры легирования данными элементами. Влияние легирующих элементов на критические концентрации и критические точки диаграммы железо-цементит.
P5	Железо и его сплавы. Классификация и маркировка сталей и чугунов.	Классификация сталей. Маркировка сталей различного класса в России. Примеры маркировки сталей различных классов. Особенности маркировки сталей в стандартах США. Особенности маркировки сталей в стандартах Германии. Маркировка чугунов. Состав структура и свойства основных классов сталей и чугунов. Термическая обработка и её виды, как способ достижения заданных эксплуатационных свойств.
P6	Сплавы цветных металлов	Цветные металлы (медь алюминий титан никель и др) и их сплавы. Состав, фазовые и структурные составляющие сплавов, свойства и термобработка.
P7	Порошковые, композиционные и неметаллические материалы	Строение материалов и области использования. Способы получения и свойства порошковых сплавов на основе железа, меди и алюминия. Пластмассы и резины. Строение. Свойства.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Электронные ресурсы (издания)

1. Слесарчук, В.А. Материаловедение и технология материалов : учебник / В.А. Слесарчук. – Минск : РИПО, 2019. – 393 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600116> (дата обращения: 08.02.2021). – Библиогр.: с. 384. – ISBN 978-985-503-937-3. – Текст : электронный.
2. Солнцев, Ю.П. Материаловедение : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин ; под ред. Ю.П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (дата обращения: 08.02.2021). – ISBN 978-5-93808-345-6. – Текст : электронный.
3. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: применение и выбор материалов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Борзенко, С.А. Вологжанина. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 200 с. : ил. –

Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (дата обращения: 08.02.2021). – ISBN 978-5-9388-361-5. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. А. П. Гуляев. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2011. - 644 с
2. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник для техн. вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Альянс, 2009. - 528 с. : ил. - Библиогр.: с. 520. - Предм. указ.: с. 521-523.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов, обучающихся по напр. подготовки бакалавров и магистров / [В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепашина. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 448 с.
4. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Р. М. Сулейманов [и др.] ; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 560 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>
2. <https://nti.urfu.ru/page/PeriodikaPoObrazovatelnyProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. [\\nuk-140-017\Задания\Кафедра МТ](#)

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым

				кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE;
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC

			Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
--	--	--	---	--