

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  
«28» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Металлургические технологии	<b>Код модуля</b> М.1.18
<b>Образовательная программа</b> Технологические машины и оборудование	<b>Код ОП</b> Технологические машины и оборудование 15.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> Технологические машины и оборудование	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 15.03.02      Технологические машины и оборудование

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пыхтеева Ксения Борисовна	канд. техн. наук, доцент	доцент	Кафедра металлургических технологий

Руководитель модуля            «согласовано в электронном виде»            К.Б. Пыхтеева

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

**Согласовано:** «согласовано в электронном виде»

Руководитель ОП «Технологические машины и  
оборудование»

К.Б. Пыхтеева

Начальник ОООД

«согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

«согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Металлургические технологии» входит в систему модулей, образовательной программы ТМО, 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 М.1.18. «Металлургические технологии» включен в обязательную часть Б.1.Б учебного плана. Состоит из четырёх дисциплин: «Металлургия черных и цветных металлов» (1.18.1), «Литейное производство» (1.18.2.), «Износостойкость машин» (1.18.3.), «Обработка металлов давлением» (1.18.4.). Модуль направлен на подготовку студентов для работы с современными металлургическими технологиями, их назначением и значимостью в производственном процессе.

### 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.	Металлургия черных и цветных металлов	4/144	экзамен
2.	Литейное производство	2/72	зачет
3.	Износостойкость машин	3/108	зачет
4.	Обработка металлов давлением	3/108	зачет
ИТОГО по модулю:		12/432	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы общепрофессиональных знаний
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Проектирование технологических комплексов

### 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
Металлургия черных и цветных металлов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы получения и обработки черных и цветных металлов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий</li> </ul>
	ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</li> </ul>
	ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принцип действия основного технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой</li> </ul>

	<p>количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.</li> </ul>
	<p>ПК-1. Способен применять естественнонаучные и обще инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь анализировать влияние свойств жидкостей, газов и сыпучих сред на протекание металлургических процессов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными физико-химическими расчетами металлургических процессов</li> </ul>
	<p>ПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</li> </ul>
<p>Литейное производство</p>	<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим</li> </ul>

		нормативным требованиям.
	ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принцип действия основного технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.</li> </ul>
	ПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</li> </ul>
Износостойкость машин	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.</li> </ul>
	ОПК-3. Способен проводить исследования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные приемы и методы проведения</li> </ul>

	<p>и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности;  - знать основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности.  <b>Уметь:</b>  - составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых.</p>
	<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p><b>Знать:</b>  - знать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений  <b>Уметь:</b>  - уметь оценивать взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом  <b>Владеть:</b>  - выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
<p>Обработка металлов давлением</p>	<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p><b>Знать:</b>  - знать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности  <b>Уметь:</b>  - уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации  <b>Владеть:</b>  - оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p>
	<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое</p>	<p><b>Знать:</b>  - знать принцип действия основного технологического оборудования</p>

	<p>оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p><b>Уметь:</b> - уметь определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p><b>Владеть:</b> - владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>
	<p>ПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b> - знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</p> <p><b>Уметь:</b> - уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования</p> <p><b>Владеть:</b> - владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</p>

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очно-заочной и заочной формам.

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	<p><b>Знать:</b> - знать принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства</p>



<p>применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>и оборудование для их осуществления</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы получения и обработки черных и цветных металлов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий</li> </ul>
<p>ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами организации настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</li> </ul>
<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принцип действия основного технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.</li> </ul>
<p>ПК-1. Способен применять естественнонаучные и общие инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь анализировать влияние свойств жидкостей, газов и сыпучих сред на протекание металлургических процессов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными физико-химическими расчетами металлургических процессов</li> </ul>

<p>ПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b> - знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</p> <p><b>Уметь:</b> - уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования</p> <p><b>Владеть:</b> - владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</p>
---	---

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Регионы железорудного сырья. Metallургические заводы. Технологическая цепочка металлургического завода. Подготовка руд к плавке. Агломерат. Кокс.
P2	Основы доменной плавки	Конструкция доменной печи. Технология доменного процесса. Продукты доменного передела сырья.
P3	Основы процессов производства стали	Реакция окисления углерода основная реакция сталеплавильного процесса. Шлаки в процессах производства стали. Огнеупорные материалы, применяемые в металлургических агрегатах. Неметаллические включения в жидкой стали.
P4	Кислородно-конвертерный процесс	Садка и основные размеры. Футеровка. Конструкция конвертера. Конструкция кислородной Фурмы. Технология конвертерной плавки. Особенности конвертирования природнолегированных (в частности, ванадийсодержащих чугунов). Технологическая операционная карта дуплекс-процесса.
P5	Мартеновское производство стали	Основы мартеновской плавки. Окислительные процессы в мартеновской печи. Конструкция мартеновской печи и материалы, применяемые в качестве футеровки рабочего пространства. Регенераторы. Принцип регенерации тепла. Скрап-рудный мартеновский процесс.
P6	Основы электросталеплавильного производства	Конструктивные элементы. Оборудование ЭСП. Футеровка рабочего пространства. Отделение подготовки металлолома, требования к металлолому. Технология выплавки стали в основной дуговой электропечи. Электросталеплавильное производство прогрессивный, перспективный, современный способ выплавки стали.
P7	Оборудование для разливки стали в изложницы	Ковш. Типы изложниц - уширенные кверху, книзу. Устройства для дозирования металла.
P8	Кристаллизация металлов	Типы стальных слитков. Структура слитков стали кипящей, полуспокойной, спокойной марок.
P9	Основы непрерывной разливки стали	Принципиальная конструкция машины непрерывного литья заготовок. Особенности кристаллизации непрерывнолитого слитка.
P10	Способы улучшения качества стали	Легирование, модифицирование, корректировка химического состава и вакуумирование.

<b>P11</b>	История развития цветной металлургии	Возникновение и развитие цветной металлургии. Принципиальная схема производства. Руды и их подготовка к металлургическому переделу.
<b>P12</b>	Процессы и аппараты пирометаллургия цветных металлов	Пирометаллургические процессы. Применение кислорода в металлургии. Применение вакуумы в металлургии. Продукты пирометаллургических процессов. Топливо пирометаллургических процессов. Металлургические печи, огнеупорные материалы. Устройства для очистки газа от пыли.
<b>P13</b>	Процессы и аппараты гидрометаллургии	Процесс выщелачивания цветных металлов. Извлечение металлов из растворов.
<b>P14</b>	Электрохимические методы извлечения и очистки металлов	Электролиз. Гальванический элемент, электродный потенциал. Селективное извлечение металлов электролизом.
<b>P15</b>	Производство алюминия	Алюминиевые руды. Основные технологии обогащения алюминиевых руд. Технология получения алюминия.
<b>P16</b>	Производство меди	Медные руды. Технологии обогащения медных руд. Плавка медных руд на штейн. Получение черновой меди. Получение чистой меди.
<b>P17</b>	Производство свинца, цинка, титана, магния	Основная технология получения свинца. Технология получения цинка. Технология получения титана. Технология получения магния.
<b>P18</b>	Специальные металлургические технологии	Космическая металлургия. Биометаллургия. Производство вторичных металлов. Производство аморфных и микрокристаллических металлов и сплавов.

#### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электронные ресурсы (издания)

Не используются

#### Печатные издания:

1. Беляев С. В. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с.
2. Мысик В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 536 с. – ISBN 978-5-7996-2388-3. <http://hdl.handle.net/10995/64931>
3. Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2008. - 464 с.
4. Воскобойников, Виктор Григорьевич. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов/В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев - 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Академкнига, 2002.-768 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/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%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.

### 2.1.3. 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 занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных 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. 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 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

### 3.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

#### 3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 3.2.2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 3.2.2.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
--------------------------------	--

<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям.</li> </ul>
<p>ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принцип действия основного технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами проведения диагностики неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования.</li> </ul>
<p>ПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</li> </ul>

### 3.2.2.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	История развития литейного производства	История, состояние и перспективы развития ЛП в России. Служебные свойства отливок. Принципиальная схема изготовления отливок.
P2	Формовочные материалы, изготовление форм	Формовочные материалы и смеси. Модельно-опочная оснастка. Свойство компонентов формовочных и стержневых смесей. Классификация связующих.

		Приготовление формовочных и стержневых смесей. Составы формовочных и стержневых смесей. Изготовление форм. Ручная формовка. Машинная формовка.
<b>Р3</b>	Литейные сплавы	Заливка форм. Основные элементы литниковой системы. Типы литниковых систем. Литейные сплавы.
<b>Р4</b>	Основные дефекты отливок	
<b>Р5</b>	Специальные виды литья	Специальный виды литья. Литье по выплавляемым моделям. Литье в кокиль. Литье под давлением. Центробежное литье. Изготовление литых прокатных валков. Производство изложниц.
<b>Р6</b>	Альтернативные технологии.	Литье в замороженные формы. Свойства замороженных песчаных форм и стержней. Качество процесса литья в замороженные формы. Разновидности замороженных форм. Эколого-экономические аспекты процесса литья с использованием замороженных стержневых и формовочных материалов.
<b>Р7</b>	Экологические проблемы литейного производства	Экологические проблемы ЛП. Проблемы охраны окружающей среды в металлургии. Перспективные мероприятия по ООС.
<b>Р8</b>	Новые ресурсосберегающие технологии.	

#### 3.2.2.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Вальтер, А.И. Основы литейного производства : учебник : [16+] / А.И. Вальтер, А.А. Протопопов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 333 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564328> (дата обращения: 08.02.2021). – Библиогр.: с. 320. – ISBN 978-5-9729-0363-4.
2. Кузнецов, В.Г. Технология литья : учебное пособие / В.Г. Кузнецов, Ф.А. Гарифуллин, Г.С. Дьяконов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 146 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258609> (дата обращения: 08.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1360- 6. – Текст : электронный.

#### Печатные издания

1. Граблев, Артем Николаевич. Литейные цветные сплавы и их плавка : учеб. пособие / А. Н. Граблев, Л. Е. Кисиленко, Д. П. Михайлов; Фед. агентство по образованию, Моск. гос. индустр. ун-т. - Москва : МГИУ, 2011. – 54 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. [\пук-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.

**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 занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных 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. 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 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

### 4.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ МАШИН»

#### 4.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.3.3.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

##### 4.3.3.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
--------------------------------	--

<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p>ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности;</li> <li>- знать основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых.</li> </ul>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</li> </ul>

#### 4.3.3.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Виды изнашивания поверхностей и их особенности	Классификация видов изнашивания. Энергетический баланс разных видов изнашивания. Характеристики изнашивающихся узлов и деталей металлургического оборудования.
Р2	Износостойкость машиностроительных материалов	Углеродистые стали, инструментальные материалы, абразивно-стойкие стали и чугуны, коррозионностойкие стали и сплавы, композиты, наноматериалы.
Р3	Конструкторские методы	Смазка и смазочные материалы. Триботехнические

	снижения износа	принципы конструирования.
<b>P4</b>	Методы упрочнения	Наплавка и электроискровое легирование. Адгезионные покрытия. Модифицирование поверхности. Выбор методов упрочнения.
<b>P5</b>	Эксплуатация и ремонт	Подготовка к эксплуатации. Режим эксплуатации. Техническое обслуживание, ремонты.
<b>P6</b>	Восстановление износа	Реновация. Рициклинг.
<b>P7</b>	Экономика износостойкости	Источник экономии. Экономия от сокращения расхода запасных частей

#### 42.3.3.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Электронные ресурсы (издания)

Не используются

#### Печатные издания

1. Пенкин Н.С. Основы трибологии и триботехники: учебное пособие для вызов/ Н.С. Пенкин, А.Н. Пенкин, В.М. Сербин, - 2-е изд., стереотип. – Москва: Машиностроение, 2011. -208с.

#### 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/PeriodikaPoObrazovatelnyimProgrammam#%D0%9C%D0%B5%D1%82>
3. <https://biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
5. [\\nuk-140-017\Задания\Кафедра\\_МТ](http://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.

### 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:	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; -Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических 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. 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска	-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365); - Система управления учебным

	аттестации	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	контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE; -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
--	------------	---	---

## 2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ»

### 2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.4.4.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

#### 2.4.4.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</li> </ul>
ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать принцип действия основного технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками поддержания в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</li> </ul>

метрологическое обеспечение производственной деятельности	
ПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные принципы проведения физического эксперимента и методы измерений различных физических величин</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций проводить эксперимент на основе физических методов исследования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть расчетными методиками оценки степени развития основных явлений, параметров и показателей процессов получения сплавов на основе железа</li> </ul>

#### 2.4.4.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные способы обработки металлов давлением. Основы пластической деформации металлов	Введение. Основные способы обработки металлов давлением. Эффективность использования ОМД по сравнению с другими способами получения деталей. Физические основы и понятия о пластической деформации. Основные положения теории пластичности. Определение коэффициента трения на контактной поверхности. Исследование влияния обработки давлением на макроструктуру и механические свойства металлов.
P2	Подготовка заготовок к обработке давлением	Нагрев заготовок. Температурные интервалы обработки металлов давлением. Режимы охлаждения металла. Нагревательные печи. Выбор температурного режима нагрева стальных заготовок перед обработкой давлением. Исследование влияния температуры на пластичность и сопротивление деформированию.
P3	Прокатка металла	Способы прокатки. Сортамент. Оборудование прокатных цехов. Устройство прокатного стана
P4	Волочение	Сущность процесса волочения. Инструменты и машины для волочения.
P5	Прессование	Технология прессования. Оборудование и инструмент для прессования.
P6	Свободная ковка	Основные операции при свободной ковке. Оборудование для свободнойковки. Изготовление поковки методом свободнойковки.
P7	Объемная и листовая штамповка	Виды объемной штамповки. Оборудование и инструмент для штамповки. Оборудование и основные операции листовой штамповки. Основы технологического процесса холодной листовой штамповки.

#### 2.4.4.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

1. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 488 с. : табл., схем., граф., ил. - Библиогр.: с. 467-471. - ISBN 978-5-7638-3166-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435694>
2. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебное пособие / Г. В. Шимов, С. П. Буркин; под общ. ред. С. П. Буркина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014.– 160 с. – ISBN 978-5-7996-1221-4. <http://hdl.handle.net/10995/26154>
3. Компьютерное моделирование процессов обработки металлов давлением : учебное пособие / А. А. Богатов [и др.] ; под общей редакцией А. А. Богатова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-7996-2390-6. <http://hdl.handle.net/10995/60938>

### Печатные издания

1. Константинов И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Текст] : учебник / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников ; Мин-во образования и науки РФ, Сибирск. федер. ун-т. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 486, [2] с.
2. Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе : учебное пособие / В. М. Фарбер [и др.] ; под общ. ред. А. А. Попова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 252 с. – ISBN 978-5-7996-1089-0.

### 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](\\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.

### 2.4.2. 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office;

		занятий	преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-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	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.</p> <p>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.</p> <p>Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>-Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365);</p> <p>- Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle</p> <p>Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE;</p> <p>-Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет</p>
---	---	--	--	---