

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  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Производство отливок из сплавов цветных металлов	<b>Код модуля</b> М.1.55
<b>Образовательная программа</b> Металлургия	<b>Код ОП</b> Металлургия 22.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> Металлургия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 22.03.02    Металлургия

**Нижний Тагил, 2020**

Программа модуля и программы дисциплины составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Грузман Вячеслав Моисеевич	докт. техн. наук, профессор	профессор	Кафедра металлургических технологий

Руководитель модуля

В.М. Грузман

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 8 от 28.10.2020 г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП «Металлургия»

К.Б. Пыхтеева

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности. Модуль включает изучение основных законов формирования структур многообразных цветных сплавов, их физико-механических и литейных свойств. Особенности приготовления расплавов и процессов взаимодействия расплавов с атмосферой и футеровкой печи. Особое внимание уделяется особенностям технологии производства отливок: составам и свойствам формовочных и стержневых смесей, проектированию литниковых систем и прибылей, дегазации, рафинированию, модифицированию и другим процессам, повышающим физико-технические свойства литых заготовок.

Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографии, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ 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.	Производство отливок из сплавов цветных металлов	3/108	зачет
ИТОГО по модулю:		3/108	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	Технологический процесс получения отливок. Общеинженерные основы производства металлов. Материаловедение в металлургии
<b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b>	Технология получения отливок из чугуна и стали. Проектирование и производство литых заготовок

### 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)
Производство отливок из сплавов цветных металлов	ПК-13 Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений	<p><b>Знать:</b>            РО1 технологические особенности плавления и подготовки цветных металлов и сплавов</p> <p><b>Уметь:</b>            РО1 управлять методами формирования качества литых фасонных отливок            РО2 разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами</p> <p><b>Владеть:</b>            РО1 навыками оценки эффективности применяемых методов, способов и средств для получения отливок</p>
	ПК-14 Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	<p><b>Знать:</b>            РО1 особенности производства фасонных отливок из цветных сплавов различными методами литья</p> <p><b>Уметь:</b>            РО1 осуществлять и корректировать технологические процессы производства отливок            РО2 подбирать и рассчитывать состав шихты для выплавки цветных сплавов            РО3 разрабатывать технологические процессы их выплавки, рафинирования и модифицирования</p> <p><b>Владеть:</b>            РО1 навыком проектирования отливок</p>

### 1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной формам.

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ  
«ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ  
СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»**

**2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ»**

**2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля**  
– Традиционная (репродуктивная) технология, с применением информационных технологий

**2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине  
«Производство отливок из сплавов цветных металлов»**

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-13 Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений	<p><b>Знать:</b> PO1 технологические особенности плавления и подготовки цветных металлов и сплавов</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 управлять методами формирования качества литых фасонных отливок PO2 разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 навыками оценки эффективности применяемых методов, способов и средств для получения отливок</p>
ПК-14 Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве	<p><b>Знать:</b> PO1 особенности производства фасонных отливок из цветных сплавов различными методами литья</p> <p><b>Уметь:</b> PO1 осуществлять и корректировать технологические процессы производства отливок PO2 подбирать и рассчитывать состав шихты для выплавки цветных сплавов PO3 разрабатывать технологические процесс их выплавки, рафинирования и модифицирования</p> <p><b>Владеть:</b> PO1 навыком проектирования отливок</p>

**2.1.1.3. Содержание дисциплины «Производство отливок из сплавов цветных металлов»**

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Алюминиевые сплавы, их классификация.	Отливки из сплавов Al-Si. Отливки из сплавов Al-Mg. Отливки из сплавов Al-Cu. Отливки из



		<p>сплавов Al-Zn. Поршневые и жаропрочные алюминиевые сплавы. Плавка и литье алюминиевых сплавов. Шихтовые материалы и лигатуры для получения алюминиевых сплавов. Технологические особенности форм для литья алюминиевых сплавов.</p> <p>Термическая обработка алюминиевых сплавов.</p>
<b>P2</b>	Магниеые сплавы и их классификация.	<p>Отливки из сплавов Mg-Mn. Отливки из сплавов Mg-Al. Отливки из сплавов Mg-Th. Плавка и литье магниевых сплавов. Шихтовые материалы для получения магниевых сплавов. Рафинирование, модифицирование магниевых сплавов. Технологические особенности форм для литья магниевых сплавов. Особенности разливки магниевых сплавов. Термическая обработка магниевых сплавов.</p>
<b>P3</b>	Титановые сплавы.	<p>Физико-химические свойства титана и его сплава. Основные диаграммы состояния и литейные свойства титановых сплавов. Плавка и литье титановых сплавов. Индукционный и дуговой методы плавки титановых сплавов. Формовочные материалы для форм и стержней, применительно к алюминиевым, магниевым и титановым сплавам/1,с.233-277; 2,с.319-337/.</p>
<b>P4</b>	Медные сплавы, их классификация.	<p>Влияние примесей и добавок на свойства чистой меди. Бронзовые сплавы /1,с.197-209/. Отливки из оловянных бронз. Отливки из алюминиевых бронз. Отливки из кремнистых бронз. Отливки из марганцовистых бронз. Отливки из свинцовых бронз. Отливки из сурмяных, бериллиевых и хромистых бронз. Латунные сплавы /1,с.209-212/. Отливки из простых латунных сплавов. Отливки из многокомпонентных латунных сплавов. Влияние легирующих компонентов на латунные сплавы. Плавка медных сплавов, печи для плавки медных сплавов. Шихтовые материалы и лигатуры для получения медных сплавов. Раскислители и флюсы для литья медных сплавов. Расчет шихтовых материалов. Основные правила плавки медных сплавов. Технологические особенности форм для литья медных сплавов.</p>
<b>P5</b>	Сплавы из тяжелых металлов Баббиты.	<p>Сплавы тяжелых металлов/1,с.198-214; 2,с.228-243/. Отливки из сплавов Sn-Sb. Диаграмма состояния Sn-Sb. Отливки из сплавов Pb- Sn. Отливки из сплавов Zn-Al. Плавка и литье тяжелых металлов. Шихтовые материалы для</p>



		получения баббитов. Рафинирование, модифицирование. Технологические особенности форм для литья тяжелых металлов. Особенности разливки тяжелых металлов.
--	--	---

#### 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)

1. Чернышов, Е. А. Основы получения отливок из сплавов на основе железа : лабораторный практикум / А.И. Булгакова, Т.Р. Гильманшина, В.Н. Баранов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 168 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 135-138. - ISBN 978-5-7638-3208-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435720>

3. Булгакова А. И., Гильманшина Т. Р., Баранов В. Н., Степанова Т. Н.. Основы получения отливок из сплавов на основе железа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 220с. - 978-5-7638-2926-6  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364569>

4. Гамов, Е. С. Теория и методология технологии изготовления изделий методом литья : методические указания к изучению дисциплины «Теория и методология технологии изготовления изделий методами литья» / Е. С. Гамов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 47 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83180.html>

5. Основы получения отливок из сплавов на основе железа : практикум / А. И. Булгакова, Т. Р. Гильманшина, В. Н. Баранов [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-7638-3208-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84378.html>

#### Печатные издания

1. Кукуй Д. М. Теория и технология литейного производства : учебник для вузов : в 2-х ч. Ч. 1 : Формовочные материалы и смеси / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2011. - 384 с. : ил. – 10 экз.

2. Кукуй Д. М. Теория и технология литейного производства : учебник для вузов : в 2-х ч. Ч. 2 : Технология изготовления отливок в разовых формах / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2011. - 406 с. : ил. – 10 экз.

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
- ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.ru>
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>
- Государственная информационная система в области энергосбережения и

повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») URL: <http://gisee.ru>

- Министерство энергетики Российской Федерации <https://minenergo.gov.ru/>

### Периодические журналы

- Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал «Теплоэнергетика» <http://tepen.ru/>
- Журнал «Известия РАН. Энергетика» <https://sciencejournals.ru/journal/izen/>

### 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.

## 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Производство отливок из сплавов цветных металлов»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3

№ 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 Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
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.	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	Консультации	Учебная	Мебель аудиторная с	– Операционная



		аудитория для проведения консультаций	<p>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. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;</p> <p>– Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019</p> <p>– Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037</p>
4	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов.</p> <p>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения</p>	<p>– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019;</p> <p>– Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019</p> <p>– Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037</p>
5	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.</p> <p>Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.</p>	<p>– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019</p>