

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)**



Директор  
В.В. Потанин  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Проектный интенсив. Технология линейного производства - В	<b>Код модуля</b> М.1.50
<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 «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ТЕХНОЛОГИЯ ЛИНЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА - В»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование результатов обучения в рамках проектной деятельности.

Модуль реализует в интеллектуальной сфере будущего специалиста глубокое понимание сущности технологии литейного производства, ее современных особенностей; дает будущему специалисту знания о современной технологии получения отливок в песчаных формах; обучает разрабатывать технологический процесс изготовления отливок, осуществлять контроль за его реализацией и умение корректировать в условиях переменных ситуаций. Повышает эффективность учебной работы при подготовке специалистов-литейщиков к будущей деятельности по предупреждению и ликвидации дефектов форм в отливках; обучает студентов методам и средствам распознавания /диагностики/ дефектов отливок; знакомит студентов с основными разновидностями дефектности форм и методами их предупреждения.

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 инфографики, 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.	Проектный интенсив. Технология линейного производства - В	6/216	экзамен
ИТОГО по модулю:		6/216	не предусмотрено

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Технологический процесс получения отливок. Общеинженерные основы производства металлов. Материаловедение в металлургии
Постреквизиты и корреквизиты модуля	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)
<p>Проектный интенсив. Технология литейного производства - В</p>	<p>ПК-13 Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений.</p>	<p><b>Знать:</b>            РО1 разные способы изготовления литейных форм и стержней            РО2 конструкции литниковых систем, прибыли            РО3 причины возникновения литейных дефектов            РО4 способы борьбы с браком отливок  <b>Уметь:</b>            РО1 разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами            РО2 рассчитывать конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры основного технологического оборудования            РО3 управлять процессами формирования качества отливок            РО4 разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов в литых заготовках            РО5 рассчитывать оптимальные параметры литниковых систем и прибыли            РО6 правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения            РО7 получать/обрабатывать и анализировать информацию о браке отливок  <b>Владеть:</b>            РО1 навыками расчета литниково-питающей системы, припусков на механическую обработку, знака стержней и т.д.            РО2 навыками определения дефектов отливок            РО3 контроля технологических параметров литья и управления ими, выбору наиболее рациональных вариантов технологии и способов литья            РО4 основными методами, способами и средствами снижения брака отливок</p>
	<p>ПК-14 Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном</p>	<p><b>Знать:</b>            РО1 теоретические основы литейных процессов            РО2 физическую сущность процессов формирования структуры и свойств отливок            РО3 принципы выбора формовочных и стержневых смесей, их свойства и способы приготовления</p>

	производстве	<p><b>Уметь:</b></p> <p>PO1 выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса</p> <p>PO2 оформлять нормативно-техническую документацию на элементы литейной формы и отливки</p> <p>PO3 правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения</p> <p>PO4 выбирать оборудование для плавки, смесеприготовления формовочных и стержневых смесей, для формовки и изготовления стержней, выбивки, очистки и покраски отливок, с учетом программы литейного цеха</p> <p>PO5 разрабатывать технологический процесс изготовления отливок.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>PO1 навыками работы с нормативными документами, применяемыми на производстве</p> <p>PO2 навыками по разработке технологического процесса изготовления отливок и конструкторско-технической документации на него</p>
--	--------------	--

### 1.5. Форма обучения

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



**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ  
«ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ТЕХНОЛОГИЯ ЛИНЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА - В»**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ.  
ТЕХНОЛОГИЯ ЛИНЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА - В»**

**2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПРОЕКТНЫЙ ИНТЕНСИВ. ТЕХНОЛОГИЯ ЛИНЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА -  
В»**

**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  
«Проектный интенсив. Технология линейного производства - В»**

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>                      РО1 разные способы изготовления литейных форм и стержней                      РО2 конструкции литниковых систем, прибылей                      РО3 причины возникновения литейных дефектов                      РО4 способы борьбы с браком отливок</p> <p><b>Уметь:</b>                      РО1 разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами                      РО2 рассчитывать конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры основного технологического оборудования                      РО3 управлять процессами формирования качества отливок                      РО4 разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов в литых заготовках                      РО5 рассчитывать оптимальные параметры литниковых систем и прибылей                      РО6 правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения                      РО7 получать/обрабатывать и анализировать информацию о браке отливок</p> <p><b>Владеть:</b>                      РО1 навыками расчета литниково-питающей системы, припусков на механическую обработку, знака стержней и т.д.                      РО2 навыками определения дефектов отливок                      РО3 контроля технологических параметров литья и управления ими, выбору наиболее рациональных вариантов технологии и способов литья                      РО4 основными методами, способами и средствами снижения брака отливок</p>
ПК-14 Способен к совершенствованию производственных	<p><b>Знать:</b>                      РО1 теоретические основы литейных процессов</p>

<p>процессов в литейном производстве</p>	<p>PO2 физическую сущность процессов формирования структуры и свойств отливок          PO3 принципы выбора формовочных и стержневых смесей, их свойства и способы приготовления  <b>Уметь:</b>          PO1 выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса          PO2 оформлять нормативно-техническую документацию на элементы литейной формы и отливки          PO3 правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения          PO4 выбирать оборудование для плавки, смесеприготовления формовочных и стержневых смесей, для формовки и изготовления стержней, выбивки, очистки и покраски отливок, с учетом программы литейного цеха          PO5 разрабатывать технологический процесс изготовления отливок.  <b>Владеть:</b>          PO1 навыками работы с нормативными документами, применяемыми на производстве          PO2 навыками по разработке технологического процесса изготовления отливок и конструкторско-технической документации на него</p>
--	--

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины «Проектный интенсив. Технология линейного производства - В»

Таблица 2

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Изготовление разовых литейных форм и стержней	Обоснование способа формовки. Обоснование положения детали в форме при заливке. Обоснование выбора поверхности разъема формы и модели Определение конструкций и размеров знаков стержней. Проверка знаков на ссытие.
P2	Литейные сплавы	Классификация. Литейные свойства. Выплавка литейных сплавов. Обоснование величины усадки и припусков на механическую обработку.
P3	Финишные операции получения отливок	Сборка форм. Заливка и выбивка форм. Финишные операции получения отливок. Виды дефектов отливок и методы их исправления.
P4	Литниково-питающая система	Расчет литниковой системы. Расчет размеров прибылей и холодильников.
P5	Проектирование технологического процесса изготовления отливок	Выбор формовочных и стержневых смесей. Режим сушки форм и стержней. Обоснование применяемой оснастки.



<b>Р6</b>	Диагностика дефектов отливок	Классификация дефектов отливок. Визуальные методы диагностики. Инструментальные методы диагностики. Брак окончательный и исправимый.
<b>Р7</b>	Определение причин образования дефектов	Определение причин образования дефектов: по внешним признакам, лабораторным экспериментом, производственным экспериментом.
<b>Р8</b>	Предупреждение и устранение дефектности отливок	Профилактика дефектности. Оперативные меры устранения дефектов. Радикальные меры устранения дефектности отливок. Замена способа формовки и заливки. Замена литейного сплава. Замена оборудования.
<b>Р9</b>	Логистика и технологическая планировка	Принципиальные схемы технологических процессов от места поступления сырья до выпуска готовой продукции. Разработка принципиальных технологических схем производства.

#### 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. Мамина, Л.И. Формовочные материалы / Л.И. Мамина, Б.А. Кулаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 344 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7638-2436-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363936>

2. 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. - 220 с. - ISBN 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. 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> – Библиогр.: с. 320. – ISBN 978-5-9729-0363-4.

6. Никитин, В. И. Введение в технологию литейного производства : учебное пособие по курсу лекций / В. И. Никитин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90464.html>



7. Некрасов, Г. Б. Основы технологии литейного производства. Ручное и машинное изготовление форм и стержней : учебное пособие / Г. Б. Некрасов, И. Б. Одарченко. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 224 с. — ISBN 978-985-06-2558-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/48013.html>

8. 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.

3. Технология литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Чернышов, А. А. Евлампиев. - Москва : Абрис, 2012. - 383 с. – 5 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**

#### **«Проектный интенсив. Технология линейного производства - В»**

**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	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	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
2	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	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 подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; – Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в	– Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; – Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от



			электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	18.11.2019 – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. 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