

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

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|--|
| Модуль Технологический процесс получения отливок | Код модуля М.1.45 |
| Образовательная программа Металлургия | Код ОП Металлургия 22.03.02/33.01 |
| Направление подготовки Металлургия | Код направления и уровня подготовки 22.03.02 Metallurgy |

Программа модуля и программ дисциплин 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 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ОТЛИВОК»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Технологический процесс получения отливок» относится к Блоку 1 по выбору студента и направлен на формирование профессиональных компетенций в области литейного производства.

Дисциплина «Технология литья в песчаные формы» реализует в интеллектуальной сфере будущего специалиста глубокое понимание сущности литейной технологии, 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.

Дисциплина «Дефекты форм и отливок» 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.

Цель дисциплины «Технологическое оборудование литейных цехов» – подготовить будущего специалиста к практической деятельности в литейных цехах машиностроительных заводов, связанной с грамотной эксплуатацией существующего технологического оборудования; дать знания по выбору и применению типового оборудования, обеспечивающего высокое качество отливок и экономическую эффективность; научить будущих специалистов инженерным методам расчета и проектирования типового технологического оборудования литейного производства; познакомить с устройством и применением в литейных цехах подъемно-транспортного оборудования. Углубленно изучаются методы расчета и проектирования типового технологического оборудования литейного производства; подробное и наглядное ознакомление с устройством и применением в литейных цехах подъемно-транспортного оборудования.

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. | Технология литья в песчаные формы | 7/252 | экзамен, экзамен, курсовой проект |
| 2. | Дефекты форм и отливок | 3/108 | зачет, курсовая работа |
| 3. | Технологическое оборудование литейных цехов | 3/108 | зачет |
| ИТОГО по модулю: | | 13/468 | не предусмотрено |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|--|--|
| Пререквизиты модуля | Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности. Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности. Основы инженерных знаний. Материаловедение в металлургии. Металлургические технологии |
| Постреквизиты и корреквизиты модуля | Технология получения отливок из чугуна и стали |

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) |
|-----------------------------------|--|--|
| Технология литья в песчаные формы | ПК-13 Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений | Знать: РО1 разные способы изготовления литейных форм и стержней РО2 конструкции литниковых систем, прибылей РО3 причины возникновения литейных дефектов Уметь: 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 |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| | | <p>литниковых систем и прибылей</p> <p>Владеть: PO1 навыками расчета литниково-питающей системы, припусков на механическую обработку, знака стержней и т.д. PO2 навыками определения дефектов отливок PO3 контроля технологических параметров литья и управления ими, выбору наиболее рациональных вариантов технологии и способов литья</p> |
| | <p>ПК-14 Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве</p> | <p>Знать: PO1 теоретические основы литейных процессов PO2 физическую сущность процессов формирования структуры и свойств отливок PO3 принципы выбора формовочных и стержневых смесей, их свойства и способы приготовления</p> <p>Уметь: 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.</p> <p>Владеть: PO1 навыками работы с нормативными документами, применяемыми на производстве PO2 навыками по разработке технологического процесса изготовления отливок и конструкторско-технической документации на него</p> |
| <p>Дефекты форм и отливок</p> | <p>ПК-13 Способен к осуществлению технологических</p> | <p>Знать: PO1 основные признаки дефектов и механизм их образования PO2 способы борьбы с браком</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений</p> | <p>PO3 технические условия и Государственные стандарты на принимаемые изделия и материалы</p> <p>Уметь:</p> <p>PO1 выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p> <p>PO2 осуществлять и корректировать технологические процессы получения литых заготовок</p> <p>PO3 правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения</p> <p>PO4 получать/обрабатывать и анализировать информацию о браке отливок</p> <p>PO5 оценивать качество отливок</p> <p>Владеть:</p> <p>PO1 основными методами, способами и средствами снижения брака отливок</p> <p>PO2 методиками оценки качества отливки</p> |
| <p>Технологическое оборудование литейных цехов</p> | <p>ПК-14 Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве</p> | <p>Знать:</p> <p>PO1 применяемые классификации основного литейного технологического оборудования</p> <p>PO2 устройство, принцип работы, условия безопасной эксплуатации оборудования</p> <p>PO3 влияние режимов рабочих машин и их конструктивных параметров на качество и производительность выпускаемой продукции</p> <p>Уметь:</p> <p>PO1 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>PO2 выбирать тип и производительность формовочно-заливочных автоматических линий</p> <p>PO3 рассчитывать конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры основного технологического оборудования</p> <p>Владеть:</p> <p>PO1 навыками выбора конструкции требуемого технологического оборудования литейного производства, исходя из условий</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | его работы РО2 навыками выбора необходимого подъемно-транспортного оборудования РО3 навыками расчета технологического оборудования |
|--|--|--|--|

1.5. Форма обучения

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

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ОТЛИВОК»

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЬЯ В ПЕСЧАНЫЕ ФОРМЫ»

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) |
|--|--|
| ПК-13 Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений | Знать: PO1 разные способы изготовления литейных форм и стержней PO2 конструкции литниковых систем, прибылей PO3 причины возникновения литейных дефектов Уметь: PO1 разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами PO2 рассчитывать конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры основного технологического оборудования PO3 управлять процессами формирования качества отливок PO4 разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов в литых заготовках PO5 рассчитывать оптимальные параметры литниковых систем и прибылей Владеть: PO1 навыками расчета литниково-питающей системы, припусков на механическую обработку, знака стержней и т.д. PO2 навыками определения дефектов отливок PO3 контроля технологических параметров литья и управления ими, выбору наиболее рациональных вариантов технологии и способов литья |
| ПК-14 Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве | Знать: PO1 теоретические основы литейных процессов PO2 физическую сущность процессов формирования структуры и свойств отливок PO3 принципы выбора формовочных и стержневых смесей, их свойства и способы приготовления Уметь: PO1 выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса |

| | |
|--|---|
| | <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>Владеть:</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> |
|--|---|

2.1.1.3. Содержание дисциплины

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины | Содержание |
|-------------------|--|--|
| P1 | Введение. История развития литейного производства | История развития технологии литейного производства. Структура выпуска отливок в России с использованием различных технологий. Вклад отечественных ученых в развитие теории и практики литейного производства. Схема технологического процесса получения отливок. Основные понятия и термины. |
| P2 | Формовочные материалы и смеси | Классификация формовочных материалов. Формовочные пески. Связующие материалы. Формовочные смеси. Стержневые смеси. Свойства смесей. Вспомогательные составы. Регенерация формовочных и стержневых смесей. Литейные краски в пасты, разделительные составы и клеи. |
| P3 | Изготовление разовых литейных форм и стержней | Модельно-опочная оснастка и ручной формовочный инструмент. Изготовление разовых форм с помощью ручной формовки. Изготовление разовых форм с помощью машинной формовки. Изготовление стержней. Упрочнение форм и стержней. |
| P4 | Литейные сплавы | Классификация. Литейные свойства. Выплавка литейных сплавов. |
| P5 | Сборка и заливка форм. Финишные операции получения отливок | Сборка форм. Заливка и выбивка форм. Финишные операции получения отливок. Виды дефектов отливок и методы их исправления. |
| P6 | Специальные способы литья | Классификация специальных способов литья. Литье по разовым удаляемым моделям. Литье в корковые формы. Литье в кокиль. Литье под давлением. Центробежное литье. |

| | | |
|----|---|---|
| Р7 | Проектирование технологического процесса изготовления отливок | Анализ технологичности литой детали. Выбор оптимального положения отливки в форме и рациональной поверхности разъема формы и модели. Определение припусков на механическую обработку отливок и формовочных уклонов. Определение количества и конструкции стержней. Разработка конструкции и расчет прибылей. Литниковые системы отливок. Технологическая документация на изготовление отливок в разовых песчаных формах. Технологии изготовления металлургических отливок |
|----|---|---|

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. - 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. 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>

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.
4. Защитное покрытие сырых песчаных форм / В. М. Грузман, А. Ю. Лапина ; М-во образования и науки РФ ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т. (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 76 с. – 4 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru
- ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.ru>
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

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. Интернет, доступ в электронную | -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 |

| | | | | |
|---|----------------------|---|--|---|
| | | | информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения | предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037 |
| 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 | -Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 |
| 3 | Лабораторные занятия | 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. | -Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 |
| 4 | 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 |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| 5 | 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 | 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 |
| 6 | 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. | 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 |

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕФЕКТЫ ФОРМ И ОТЛИВОК»

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.2.2.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|--|--|
| ПК-13 Способен к осуществлению технологических мероприятий литейного производства и организации согласованной работы его подразделений | Знать: PO1 основные признаки дефектов и механизм их образования PO2 способы борьбы с браком PO3 технические условия и Государственные стандарты на принимаемые изделия и материалы Уметь: PO1 выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов PO2 осуществлять и корректировать технологические процессы получения литых заготовок PO3 правильно поставить диагноз дефекта отливки и выбрать на основании диагноза меры его устранения PO4 получать/обрабатывать и анализировать информацию о браке отливок PO5 оценивать качество отливок Владеть: PO1 основными методами, способами и средствами снижения брака отливок PO2 методиками оценки качества отливки |

2.2.2.3. Содержание дисциплины

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины | Содержание |
|-------------------|--|--|
| P1 | Диагностика дефектов отливок | Классификация дефектов отливок. Визуальные методы диагностики. Инструментальные методы диагностики. Брак окончательный и исправимый. |
| P2 | Учет дефектности отливок | Традиционные способы учета. Виды документации. Современные метода учета. База данных. Обработка накопленной информации. |
| P3 | Механизм образования основных дефектов отливок | Образование пригара. Образование ужимин. Образование газовых раковин. Образование усадочных раковин. Образование песчаных раковин. Образование трещин. |
| P4 | Определение причин образования дефектов | Определение причин образование дефектов: по внешним признакам, лабораторным экспериментом, производственным экспериментом. |
| P5 | Предупреждение и | Профилактика дефектности. Оперативные меры |

| | | |
|-----------|--------------------------------|--|
| | устранение дефектности отливок | устранения дефектов. Радикальные меры устранения дефектности отливок. Замена способа формовки и заливки. Замена литейного сплава. Замена оборудования. |
| Р6 | Дефектность форм | Разрушение стенки форма/поверхностное и объемное. Осыпаемость форм и стержней. Деформация форм и стержней. |

2.2.2.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. 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>

2. 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>

3. 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>

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
- ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.ru>
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.3. 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. Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) 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 |
| 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. | -Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 |
| 3 | 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, | – Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; – Платформа Microsoft Teams (в составе Microsoft |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| | | | проектор, проекционный экран/доска. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения | Office-365) Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 – Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от 30.12.2019 № 800037 |
| 4 | 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 | – Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 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, 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 |

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ»

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.3.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.3.3.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---|--|
| ПК-14 Способен к совершенствованию производственных процессов в литейном производстве | <p>Знать: РО1 применяемые классификации основного литейного технологического оборудования РО2 устройство, принцип работы, условия безопасной эксплуатации оборудования РО3 влияние режимов рабочих машин и их конструктивных параметров на качество и производительность выпускаемой продукции</p> <p>Уметь: РО1 выбирать оборудование для плавки, смесеприготовления формовочных и стержневых смесей, для формовки и изготовления стержней, выбивки, очистки и покраски отливок, с учетом программы литейного цеха РО2 выбирать тип и производительность формовочно-заливочных автоматических линий РО3 рассчитывать конструктивно-технологические и эксплуатационные параметры основного технологического оборудования</p> <p>Владеть: РО1 навыками выбора конструкции требуемого технологического оборудования литейного производства, исходя из условий его работы РО2 навыками выбора необходимого подъемно-транспортного оборудования РО3 навыками расчета технологического оборудования</p> |

2.3.3.3. Содержание дисциплины

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины | Содержание |
|-------------------|---|--|
| Р1 | Механизация складирования, подготовки формовочных материалов и приготовления смеси. | Оборудование складов формовочных материалов. Схема механизированного склада формовочных материалов. Бункера для формовочных материалов. Давление материала на стенки бункера. Предупреждение зависания материала в бункерах. Грейферные механизмы. Затворы, питатели, дозаторы |
| Р2 | Оборудование для | Сушила для песка и глины. Механическое |

| | | |
|-----------|---|--|
| | подготовки исходных формовочных материалов. | дробление формовочных материалов. Дробилки. Щековые дробилки. Конусные дробилки. Валковые дробилки. Молотковая дробилка. Мельницы. Шаровые мельницы. Молотковые мельницы. Вибрационные мельницы. |
| Р3 | Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. | Смесители чашечные с неподвижной цилиндрической чашей. Основы теории работы катковых смесителей. Сдвоенные смесители непрерывного действия. Смесители маятниковые с горизонтально вращающимися катками непрерывного действия. Турбинные (роторные) смесители. Барабанные смесители. Центробежно-планетарные (ЦПС) и центробежно-лопаточные смесители (ЦЛС). Аэраторы и охладители формовочной смеси. Смесеприготовительные системы. Схема смесеприготовительной установки. Установка для приготовления песчано-глинистой (глинисто-бентонитной) суспензии. |
| Р4 | Оборудование для изготовления форм и стержней из ЖСС и ХТС. | Оборудование для приготовления ЖСС. Установки периодического действия для приготовления ЖСС. Установки непрерывного действия. Оборудование для изготовления форм и стержней из холоднотвердеющих смесей (ХТС). Материалы ХТС. Оборудование для приготовления ХТС. |
| Р5 | Технологическое и вспомогательное оборудование шихтовых, плавильных и заливочных отделений. | Оборудование для подготовки шихты и загрузка плавильных агрегатов. Складирование шихтовых материалов и их подготовка к загрузке в плавильные печи. Механизация подготовки шихты. Оборудование для взвешивания шихты. Оборудование для обслуживания плавильных агрегатов. Вентиляторы для вагранок. Механизация и основы автоматизации загрузки вагранок. Механизация загрузки сталеплавильных агрегатов. Механизация модифицирования чугуна магнием. |
| Р6 | Плавильные печи. Оборудование заливочных участков. | Коксовые вагранки. Газовые и коксогазовые вагранки. Дуговые сталеплавильные печи переменного тока (ДСП). Дуговые печи постоянного тока (ДППТ). Конструктивные особенности печи и ее механизмов. Индукционные тигельные печи. Индукционные каналные печи. Конструктивные особенности индукционной каналной печи. Индукционные печи средней частоты. Литейные ковши. Устройства для нагружения форм перед заливкой. Электромеханические заливочные устройства. Пневматические заливочные устройства. |

| | | |
|----|---------------------------------|---|
| | | Электромагнитные заливочные устройства. |
| P7 | Оборудование финишных операций. | Оборудование для выбивки форм и очистки отливок. Оборудование для выбивки форм. Оборудование для удаления стержней из отливок. Оборудование для отделения от отливок элементов литниковых систем Оборудование для очистки отливок. Оборудование для исправления дефектов и отделки отливок. |

2.3.3.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Проектирование и оборудование сталеплавильных цехов : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / составители А. Н. Роговский, А. А. Шипельников, Т. В. Кравченко. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55650.html>

2. Гахов, П. Ф. Оборудование доменных цехов : учебное пособие / П. Ф. Гахов, А. А. Харитоненко. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 132 с. — ISBN 978-5-88247-687-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57603.html>

3. Чернышов, Е. А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов. Ч. 1 : учебное пособие / Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев, Э. А. Дмитриев ; под редакцией Е. А. Чернышова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 422 с. — ISBN 978-5-4497-1028-4 (ч. 1), 978-5-4497-1027-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/105715.html>

4. Чернышов, Е. А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов. Ч. 2 : учебное пособие / Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев, Э. А. Дмитриев ; под редакцией Е. А. Чернышова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 452 с. — ISBN 978-5-4497-1029-1 (ч. 2), 978-5-4497-1027-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/105716.html>

Печатные издания

1. Плавильные агрегаты : учеб.-метод. пособие по дисциплинам "Производство отливок из чугуна и стали" и "Производство отливок из цветных металлов" для студентов всех форм обуч. спец. 150104 (110400) - Литейное производство черных и цветных металлов / Мин-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВПО "УрФУ им. первого Президента Б. Н. Ельцина", Нижнетаг. технол. ин-т (ф) ; авт.-сост. А. П. Фирстов. - Нижний Тагил : НТИ(ф) УрФУ, 2010. - 94 с. : ил. — 50 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн www.biblioclub.ru
- ЭБ «Электронная библиотека НТИ» <http://elib.ntiustu.ru>
- Зональная научная библиотека УрФУ. – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

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.

i. 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. Устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ | -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 |
| 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 аудитория для проведения консультаций | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: | – Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| | | | 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 | – 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 |
| 4 | 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 | 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 |
| 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, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. | 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 |