

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**  
**(НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт  
физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)  
(полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

---

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор ИФХТиМ  
Мацулевич Ж.В.  
(расшифровка подписи)

(подпись)

« 20 » \_\_\_\_\_ января \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.3.2 «Непрерывное литье заготовок»**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки \_\_\_\_\_ бакалавров

Направление подготовки:	<u>22.03.02 «Металлургия»</u> <small>(код и направление подготовки, специальности)</small>
Направленность:	<u>профиль «Производство и сбыт металлопродукции»</u> <small>(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)</small>
Форма обучения:	<u>очная</u> <small>(очная, очно-заочная, заочная)</small>
Год начала подготовки:	<u>2025</u>
Выпускающая кафедра:	<u>«Металлургические технологии и оборудование» (МТО)</u>
Кафедра-разработчик:	<u>«Металлургические технологии и оборудование» (МТО)</u>
Объем дисциплины:	<u>180/5 часов/з.е.</u>
Промежуточная аттестация:	<u>зачет</u>
Разработчик:	<u>Коровин В.А., д.т.н., профессор</u>

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++)  
по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»,  
утверждённым приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 20.06.2020 г. № 702  
на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ  
протокол от 17.12.2024 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 09.01.2025 г. № 6

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Леушин И.О.  
(учёная степень, учёное звание) (подпись) (ФИО)

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом института ИФХТиМ ,  
протокол от 20.01.2025 г. № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный  
№22.03.02-о-44

Начальник МО Севрюкова Е.Г.  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	10
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	23
Рецензия.....	25

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студентов необходимых компетенций, позволяющих осуществлять разработку технологий непрерывного литья заготовок.

**1.2. Задачи освоения дисциплины** Б1.В.ДВ.3.2 «Непрерывное литье заготовок» готовит к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского и технологического типов:

- осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- осуществлять планирование, постановку и проведение экспериментов в областях и сферах профессиональной деятельности;
- проводить анализ результатов экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации;
- проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации;
- управлять технологическим обеспечением заготовительного производства;
- руководить технологическим подразделением предприятия;
- выбирать и применять методы моделирования металлургических процессов; разрабатывать и реализовывать технологические процессы заготовительного производства;
- разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Непрерывное литье заготовок» включена в перечень дисциплин по выбору в рамках вариативной части Блока 1, установленного ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на дисциплинах: Б1.В.ОД.1 «Металлургическая теплотехника», Б1.В.ОД.8 «Технологические основы производства металлопродукции», Б1.В.ОД.9.1 «Теория литейных процессов».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: Б1.В.ДВ.6 «Инновационные технологии производства металлопродукции», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Непрерывное литье заготовок» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 22.03.02 «Металлургия»: ПК-1, ПК-2.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплиной

<b>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</b>	<b>Семестры формирования компетенций дисциплиной</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Код компетенции ПК-1</b>								
Б1.В.ОД.1 Металлургическая теплотехника					+	+		
Б1.В.ОД.4 Неметаллические материалы в производстве металлопродукции				+				
Б1.В.ОД.5 Автоматика, управление и технические измерения			+					
Б1.В.ОД.6 Организационно-технические решения в металлургии							+	
Б1.В.ОД.9.1 Теория металлургических процессов			+					
Б1.В.ДВ.1.1 Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов					+			
Б1.В.ДВ.1.2 Трубное производство					+			
Б1.В.ДВ.2.1 Основы проектирования металлургических производств							+	
Б1.В.ДВ.2.2 Основы инвестиционного проектирования в металлургии							+	
Б1.В.ДВ.3.1 Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах								+
<b>Б1.В.ДВ.3.2 Непрерывное литье заготовок</b>								+
Б1.В.ДВ.4.1 Производственная логистика в металлургии								+
Б1.В.ДВ.4.2 Экологические проблемы литейного производства								+
Б1.В.ДВ.5.1 Бизнес-планирование и маркетинг производства металлопродукции							+	
Б1.В.ДВ.5.2 Логистика в металлургии							+	
Б1.В.ДВ.6.1 Инновационные технологии производства металлопродукции								+
Б1.В.ДВ.6.2 Сбыт металлопродукции								+
ФТД.1 Техническое черчение				+				
ФТД.2 Производственные технологии						+		
ФТД.3 Цифровые технологии производства литья								+
Б2.У.1 Ознакомительная практика		+						
Б2.П.1 Организационно-				+				

<b>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</b>	<b>Семестры формирования компетенций дисциплиной</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
управленческая практика								
Б2.П.2Технологическая (проектно-технологическая) практика						+		
Б2.П.3Преддипломная практика								+
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+
<b>Код компетенции ПК-2</b>								
Б1.В.ОД.2Основы автоматизации металлургических процессов								
Б1.В.ОД.4Неметаллические материалы в производстве металлопродукции								
Б1.В.ОД.7Моделирование процессов и объектов								
Б1.В.ОД.9.2Теория литейных процессов					+			
Б1.В.ДВ.1.1Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов					+			
Б1.В.ДВ.1.2Трубное производство					+			
Б1.В.ДВ.2.1Основы проектирования металлургических производств							+	
Б1.В.ДВ.2.2Основы инвестиционного проектирования в металлургии							+	
Б1.В.ДВ.3.1Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах								+
<b>Б1.В.ДВ.3.2Непрерывное литье заготовок</b>								+
Б1.В.ДВ.4.1Производственная логистика в металлургии								+
Б1.В.ДВ.4.2Экологические проблемы литейного производства								+
Б1.В.ДВ.5.1Бизнес-планирование и маркетинг производства металлопродукции							+	
Б1.В.ДВ.5.2Логистика в металлургии							+	
Б1.В.ДВ.6.1Инновационные технологии производства металлопродукции								+
Б1.В.ДВ.6.2Сбыт металлопродукции								+
ФТД.2 Производственные технологии						+		

<b>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</b>	<b>Семестры формирования компетенций дисциплиной</b>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ФТД.3 Цифровые технологии производства литья								+
Б2.У.1 Ознакомительная практика		+						
Б2.П.1 Организационно-управленческая практика				+				
Б2.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика						+		
Б2.П.3 Преддипломная практика								+
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине Трудовая функция			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ПК-1.</b> Способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства	ИПК-1.1. Разрабатывает технологический процесс. ИПК-1.2. Выполняет необходимые технологические расчеты. ИПК-1.3. Соблюдает требования производственной системы в области технологической подготовки производства.	<b>Знать:</b> - основы непрерывного литья заготовок.	<b>Уметь:</b> - разрабатывать технологический маршрут непрерывного литья заготовок.	<b>Владеть:</b> - навыками построения технологических маршрутов изделия, при непрерывном литье заготовок.	Банк вопросов	Вопросы к зачету
<b>ПК-2.</b> Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	ИПК-2.1 Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. ИПК-2.2. Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	<b>Знать:</b> - технологическую документацию и технологическое оборудование для непрерывного литья заготовок.	<b>Уметь:</b> - анализировать график технологической подготовки производства для непрерывного литья заготовок.	<b>Владеть:</b> - навыками мониторинга технологической подготовки производства непрерывного литья заготовок.	Банк вопросов	Вопросы к зачету

Трудовая функция: ТФ А/01.6 Разработка документации для технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования

### Трудовые действия:

- разработка документации по реализации мероприятий по совершенствованию технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования.

### Необходимые умения:

- организовывать разработку технического задания на обеспечение оборудованием, оснасткой и инструментом при производстве транспортных средств и оборудования в соответствии с графиком.



**Необходимые знания:**

- системы менеджмента качества при планировании, разработке и подготовке производства в организациях автомобилестроения;
- международные стандарты качества при производстве транспортных средств и оборудования.

Трудовая функция: ТФ А/04.6 Мониторинг технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования

**Трудовые действия:**

- выявление проблем при выполнении технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования.

**Необходимые умения:**

- разрабатывать предложения по результатам контроля показателей эффективности деятельности при производстве транспортных средств и оборудования в автомобилестроении;
- формировать отчет о результатах мониторинга подготовки производства транспортных средств и оборудования;

**Необходимые знания:**

- основы логистики в организациях автомобилестроения;
- технологическое оборудование и оснастка, применяемые при производстве транспортных средств и оборудования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед., 180 часов, распределение часов по видам работ (по семестрам) представлено в таблице 3.

Таблица 3

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		8 семестр
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	85	85
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	51	51
лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Внеаудиторная, в том числе</b>	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>91</b>	<b>91</b>
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	91	91
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к <b>зачёту</b> / (контроль)	+	+

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической под- готовки (трудоемкость в часах)
		Контактная ра- бота			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
8 семестр								
ПК-1: ПК-2	Раздел 1 МНЛЗ как объект исследования и проектирования							
	Тема 1.1. Общие сведения и класси- фикация	1			5	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям[1, 2, 5]	Презентация	1
	Тема 1.2. Конструкции МНЛЗ	1			5	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям[1, 2]	Круглый стол	2
	Тема 1.3.Задачи проектирования и совершенствования технологии разливки	2		4	5	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям[1, 2]	Моделирование произ- водственных процессов и ситуаций	2
	Тема 1.4.Тепловые процессы	2		4	5	Подготовка к лекциям и к практическим за- нятиям [1, 2]	Коллективное решение творческих задач	2
ПК-1: ПК-2	Тема 1.5.Гидродинамика разливки	2		4	5	Подготовка к лекциям и к практическим за- нятиям [1, 2]		
	Тема 1.6.Процессы затвердевания и кристаллизации	2		4	5	Подготовка к лекциям и к практическим за- нятиям [1, 2]		
	Работа по освоению 1 раздела:							
	Итого по 1 разделу	10		16	30			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической под- готовки (трудоемкость в часах)
		Контактная ра- бота			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
ПК-1: ПК-2	Раздел 2 Процессы в кристаллизаторах и зоне вторичного охлаждения (ЗВО)							
	Тема 2.1. Кристаллизаторы для МНЛЗ	2		4	5	Подготовка к лекци- ям[1, 2, 5]	Презентация	2
	Тема 2.2.Способы подвода металла кристаллизаторы	2		4	5	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям [1, 2, 5]		
	Тема 2.3Динамика потоков и интен- сивность теплоотдачи от расплавов	2		4	5	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям[2, 5, 9]	Мини-лекция	
	Тема 2.4. Гидростабилизирующие способы подвода расплава в слябо- вые кристаллизаторы	2		4	3	Подготовка к лекциям и к практическим за- нятиям [2, 5, 9]	Коллективное решение творческих задач	2
	Тема 2.5. Гидростабилизирующие способы подвода расплава в сортове кристаллизаторы	2		2	3	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям [2, 5, 9]		
	Тема 2.6. Конструктивные элемен- ты ЗВО	2		4	3	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям [2, 5, 9]	Презентация	2
	Тема 2.7. Процессы в ЗВО	2			3	Подготовка к лекциям [2, 5, 9]		
	Тема 2.8. Развитие дефектов литого металла	2			3	Подготовка к лекциям [2, 5, 9]	Круглый стол	2
	Работа по освоению 2 раздела:							
	Итого по 2 разделу	16		22	30			
	Раздел 3 Разливочные и промежуточные ковши МНЛЗ							
	Тема 3.1. Разливочные ковши. Кон- струкции.	2		2	8	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям[2, 6]	Презентация	2

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы до- стижения компе- тенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической под- готовки (трудоемкость в часах)
		Контактная ра- бота			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 3.2.Печь - ковш	2		3	8	Подготовка к лекция- ми к практическим занятиям [2, 6]	Коллективное реше- ние творческих задач	2
	Тема 3.3.Промежуточные ковши МНЛЗ	2		4	8	Подготовка к лекциям и к практическим за- нятиям [2, 6]		
	Тема 3.4Управление потоками рас- плава в промковшах.	2		4	7	Подготовка к лекциям и к практическим за- нятиям [2, 6]	Презентация	2
	Работа по освоению 3 раздела:							
	Итого по 3 разделу	8		13	31			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34		51	91			
	ИТОГО по дисциплине (в том числе не менее 50% с исполь- зованием интерактивных образовательных технологий)	34		51	91			

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
  1. Тепловые процессы в кристаллизаторах.
  2. Особенности гидродинамики подачи расплава в кристаллизатор.
  3. Типы машин непрерывного литья заготовок.
- 2) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет)
  1. Назовите общие тенденции развития технологии непрерывного литья заготовок.
  2. Способы охлаждения металла в зоне вторичного охлаждения.
  3. Назовите факторы, влияющие на эффективность тепловой работы кристаллизаторов.
  4. Факторы, влияющие на качество непрерывнолитых заготовок.

### **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по традиционной четырехбальной системе представлены в таблице 6.

**Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «о» 60-удовлетворительно» / «зачтен74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<b>ПК-1.</b> Способен разрабатывать технологический процесс, выполняя при этом необходимые технологические расчеты и соблюдая требования производственной системы в области технологической подготовки производства	ИПК-1.1. Разрабатывает технологический процесс. ИПК-1.2. Выполняет необходимые технологические расчеты. ИПК-1.3. Соблюдает требования производственной системы в области технологической подготовки производства.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен обрабатывать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.

<p>ПК-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции</p>	<p>ИПК-2.1 Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. ИПК-2.2. Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.</p>	<p>Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающихся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.</p>	<p>Задача решена более чем на 50%. Продemonстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающихся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.</p>	<p>Задача решена более чем на 75%. Студент способен обрабатывать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.</p>	<p>Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.</p>
---	---	--	---	---	---



Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Учебно-методическое обеспечение дисциплины реализуется в рамках функционирующей в вузе электронной информационно-образовательной среды. В дополнение к этому в образовательном процессе используется библиотечный фонд печатных изданий.

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Ульянов, В.А. Непрерывное литье заготовок. Методы исследования процессов в МНЛЗ /В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; - НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2016. - 189 с.	50
2	Ульянов, В.А. Непрерывное литье заготовок. Разливочные и промежуточные ковши МНЛЗ. /В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; - НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2017. - 193 с.	50
3	Ульянов, В.А. Непрерывное литье заготовок. Кристаллизаторы и зона вторичного охлаждения. /В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; - НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2018. - 181 с.	50
4	Кудрин, В.А. Теория и технология производства стали / В.А. Кудрин; - М.: Мир, 2003, -528с.	2
5	Беспалов, В.В. Технологическое обеспечение качества. Получение заготовок: учеб.пособие / В.В. Беспалов, Б.В. Устинов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2018. - 215 с.	40
6	Кушнер, В.С. Технологические процессы в машиностроении: учебник / В.С. Кушнер, А.С. Верещака, А.Г. Схиртладзе. - М.: Академия, 2011. - 416 с.	2

Журналы: «Литейное производство», «Литейщик России», «Инженерное образование», «Заготовительные производства в машиностроении», «Известия вузов. Черная металлургия», «Известия вузов. Цветная металлургия», «Черные металлы».

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgassu.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>– Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp>– Загл. с экрана.
9. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.
10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru>– Загл. с экрана.
11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru>– Загл. с экрана.
12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com>– Загл. с экрана.
13. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.bestmetallurg.narod.ru](http://www.bestmetallurg.narod.ru) – Загл. с экрана.
14. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.ruscastings.ru](http://www.ruscastings.ru) – Загл. с экрана.

### **7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободно-го распространения
1	2
MicrosoftOffice 2007 RussianAcademic OPEN NoLevel; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	AdobeAcrobatReader (FreeWare)
Операционнаясистема Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	
- Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тек-

		сты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе (таблица 11).

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<b>3201</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование")	"1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (Epson); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел.	"MicrosoftOffice 2007 RussianAcademic OPEN NoLevel; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Антивирус Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024);
	<b>3204</b> Учебная лаборатория (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование")	"1. Микроскоп Altami MET 3MT 2. Установка плавильная индукционная УПИ-120-2. 3. Установка плавильная индукционная вакуумная ЛК140-2."	"MicrosoftOffice 2007 RussianAcademic OPEN NoLevel; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Антивирус Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024);
	<b>3217</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование")	"1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный стенд ""Автоматика и управление"" 8. Термическая печь"	"MicrosoftOffice 2007 RussianAcademic OPEN NoLevel; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционнаясистема Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.
	<b>3211</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного	"1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор	"MicrosoftOffice 2007 RussianAcademic OPEN NoLevel; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер ли-

и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование")	(BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Библиотека кафедры. 8. Учебный стенд ""Специальные виды литья"" 9. Учебный стенд ""Огнеупрочные материалы""	цензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail."
<b>3306.а</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование")	"1. Доска маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon); 4. Компьютеры PC Intel Core I3/16 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 1050Ti/RX550/HDD 500/1000 Gb (8 штук) 5. МФУ HP113 6. Рабочее место преподавателя 7. Рабочее место студента - 24 чел. "	"MicrosoftOffice 2007 RussianAcademic OPEN NoLevel; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54 - Adem; договор №121-260 от 21.09.2012; ключ защиты 3689 от 26.04.2012. Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: - InvetnorProfessional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: <a href="http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional">http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional</a> ; - PDM STEP Suite 5.405 free license: <a href="http://pss.cals.ru">http://pss.cals.ru</a> ; - STOR M3 demo;

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- интерактивные технологии;
- разноуровневые задания;
- собеседование.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует до пороговому уровню.

### **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий согласно технологической карте дисциплины.

Методические указания к практическим занятиям представлены в учебных пособиях:

1. Ульянов, В.А. Непрерывное литье заготовок. Методы исследования процессов в МНЛЗ /В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; - НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2011б. - 189 с.
2. Ульянов, В.А. Непрерывное литье заготовок. Разливочные и промежуточные ковши МНЛЗ /В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; - НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2017. - 193 с.

3. Ульянов, В.А. Непрерывное литье заготовок. Кристаллизаторы и зона вторичного охлаждения. /В.А. Ульянов, В.Н. Гущин; - НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2018. - 181 с.

#### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **11.1.1. Типовые задания к практическим занятиям**

1. Тепловые процессы в кристаллизаторах.
2. Особенности гидродинамики подачи расплава в кристаллизатор.
3. Типы машин непрерывного литья заготовок.

#### **11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса**

1. Назовите общие тенденции развития технологии непрерывного литья заготовок.
2. Способы охлаждения металла в зоне вторичного охлаждения.
3. Назовите факторы, влияющие на эффективность тепловой работы кристаллизаторов.
4. Факторы, влияющие на качество непрерывнолитых заготовок.

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в устной форме.

#### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету**

1. Общие сведения и классификация машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).
2. Конструкции МНЛЗ.
3. Задачи проектирования и совершенствования технологии непрерывной разливки металла.
4. Тепловые процессы в кристаллизаторах.
5. Тепловые процессы в зоне вторичного затвердевания.

6. Особенности гидродинамика разливки в МНЛЗ.
7. Процессы затвердевания и кристаллизации.
8. Кристаллизаторы для МНЛЗ.
9. Способы подвода металла кристаллизаторы.
10. Динамика потоков и интенсивность теплоотдачи от расплавов в кристаллизаторах.
11. Схема расчета кристаллизаторов.
12. Гидростабилизирующие способы подвода расплава в слябовые кристаллизаторы.
13. Гидростабилизирующие способы подвода расплава в сортовые кристаллизаторы.
14. Конструктивные элементы зоны вторичного охлаждения(ЗВО).
15. Процессы в ЗВО.
16. Развитие дефектов непрерывно литого металла
17. Разливочные ковши. Конструкции.
18. Печь – ковш.
19. Промежуточные ковши МНЛЗ.
20. Управление потоками расплава в промковшах
21. Перспективы развития непрерывной разливки металла.
22. Особенности разливки сортовых заготовок.
23. Способы борьбы с дефектами в непрерывнолитых заготовках.



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Непрерывное литье заготовок»**  
**ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»,**  
**профиль «Производство и сбыт металлопродукции»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Харчевым Русланом Михайловичем, главным металлургом АО ПКО «Теплообменник» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Непрерывное литье заготовок»** ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Производство и сбыт металлопродукции» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (разработчик – Коровин В.А. д.т.н., профессор).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной **«Непрерывное литье заготовок»** закреплена компетенция ПК-1, ПК-2. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины **«Непрерывное литье заготовок»** составляет 5 зачётных единиц (180 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Непрерывное литье заготовок»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.03.02 «Металлургия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины **«Непрерывное литье заготовок»** предполагает не менее 20% занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный и письменный опрос, решение кейс-задач и др.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, – зачет, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источника, периодическими изданиями – 7, источников со ссылкой на электронные ре-

сурсы, Интернет-ресурсы – 14 и соответствует требованиям ФГОСВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Непрерывное литье заготовок»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Непрерывное литье заготовок»**.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Непрерывное литье заготовок»** ОПОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», *профиль* «Производство и сбыт металлопродукции» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Коровиным Валерием Александровичем д.т.н., профессором соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленной компетенции.

Рецензент:

Харчев Р.М., главный металлург АО ПКО «Теплообменник»

«20» января 2025 г.