

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

1

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++)  
по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»,  
утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 02.06.2020 г. № 702  
на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ  
протокол от 19.12.2024 г. № 7

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) (ФИО) (подпись)

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-37

Начальник МО \_\_\_\_\_ Севрюкова Е.Г.  
(подпись)

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

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....</b>	<b>19</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>22</b>
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
<b>РЕЦЕНЗИЯ .....</b>	<b>26</b>

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью (целями) освоения дисциплины Б1.В.ОД.8.2 «Литейное производство» является изучение основных технологических операций литейного производства, материальной и технической оснащенности процессов, методов проектирования технологии изготовления отливок**

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):** В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

технологический;

проектный.

### **Технологическая деятельность:**

осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья;

осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;

осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;

выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

организация обслуживания технологического оборудования;

### **Проектная деятельность:**

сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;

расчет и конструирование элементов технологической оснастки;

разработка проектной и рабочей технической документации;

выполнение технико-экономического анализа разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;

анализ конструкций и расчетов технологической оснастки;

анализ проектной и рабочей технической документации.

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

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.8.2 «Литейное производство» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Введение в металлургические технологии, Инженерная графика, Металловедение, Теория металлургических процессов.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Основы информационных технологий в металлургии, Организационно-технические решения в металлургии, Теория литейных процессов, Основы проектирования металлургических производств, при прохождении Технологической (проектно-технологической) практики при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является подготовка студентов к профессиональной деятельности в области производства литых заготовок, изучение перспективных технологий, оборудования и расчетных методик, освоение мероприятий по повышению качества продукции.

Рабочая программа дисциплины «Литейное производство» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особен-

ностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на-формирование профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПпо направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Год формирования дисциплины				
Код компетенции <i>ПК-3</i>	1	2	3	4	5
<b><i>Литейное производство</i></b>		+			
Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов		+			
Производство металлов и сплавов			+		
Технологическая (проектно-технологическая) практика				+	
Технологии обработки металлов и сплавов				+	
Основы информационных технологий в металлургии					+
Оборудование металлургических производств					+
Цифровые технологии производства литья					+
Преддипломная практика					+
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+

**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			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ПК-3.</b> Способен формировать предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества	ИПК-3.1. Участвует в создании предложений по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.	<b>Знать:</b> -технологию изготовления изделия в литейном производстве.	<b>Уметь:</b> - составлять перечень потребностей в оборудовании и оснастке для технологического процесса в литейном производстве.	<b>Владеть:</b> - навыками выбора и применения технологического оборудования и инструмента для потребностей литейного производства.	Практические задания	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)
	ИПК-3.2. Формирует предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.	<b>Знать:</b> - технологическое оборудование и оснастку, применяемую в организации литейного производства.	<b>Уметь:</b> - составлять перечень мероприятий по улучшению деятельности предприятия для технологического процесса в литейном производстве.	<b>Владеть:</b> - навыками выбора и применения технологического оборудования и инструмента для повышения качества продукции и эффективности литейного производства.	Практические задания	

**Код ПС и ТФ:**

ПС 31.015 «Специалист технологической подготовки производства в автомобилестроении»

А/01.6 «Разработка документации для технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования»

**Квалификационные требования к выбранной ТФ:**

**Трудовые действия:**

- разработка и внедрение мероприятий по совершенствованию технологической подготовки производства;

**Трудовые умения:**

- формировать свод данных по подразделениям о потребности в оборудовании, оснастке и инструменте;
- инициировать и согласовывать предложения по внесению изменений и дополнений в конструкторскую и технологическую документацию;
- применять информационные технологии;
- работать в команде

**Трудовые знания:**

- основы логистики;
- технология изготовления изделия;
- технологическое оборудование и оснастка, применяемые в организации;

- специализированный программный продукт.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 4 зачетных единиц(з.е.), в часах это 144 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 19 часов, самостоятельная работа обучающихся 121 час, подготовка к промежуточной аттестации (зачет) 4 часа.

##### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по курсам	
		2 курс	
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
занятия лекционного типа (Л)	5	5	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	10	10	
лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
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>121</b>	<b>121</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.)	121	121	
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (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

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 курс									
ПК-3	Раздел 1 Общая схема производства отливок								
	Тема 1.1(Формовочные материалы и смеси)	1			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №1.1(Свойства смесей и способы контроля)			1	3	Подготовка к практическим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	устный и письменный опрос	1	
	Тема 1. 2 (Огнеупорные наполнители)				4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №2(Определение марки формовочного песка)			1	3	Подготовка к практическим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	устный и письменный опрос	1	
	Тема 1. 3 (Формовочные связующие)				6	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №3 (Смеси на органических и неорганических связующих)			1	3	Подготовка к практическим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	устный и письменный опрос	1	
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				22				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ПК-3	Раздел 2(Способы формовки)								
	Тема 2.1(Ручные методы формовки)				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]			
	Практическое занятие №1(Оснастка для ручных методов формовки)			1	3	Подготовка к практиче- ским работам [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	круглый стол	1	
	Тема 2. 2 (Машинные методы фор- мовки)				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]			
	Практическое занятие №2(Оснастка для машинных методов формовки)			1	3	Подготовка к практиче- ским работам [6.1.2], [6.2.3], [6.2.4]	круглый стол	1	
	Тема 2. 3 (Ручные и машинные ме- тоды изготовления стержней)				2	Подготовка к лекциям [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	обсуждения отдель- ных вопросов		
	Практическое занятие №2.3(Конструирование стержневых ящиков)			1	3	Подготовка к практиче- ским работам [6.1.2], [6.2.4], [6.2.5]		1	
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				15				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
ПК-3	Раздел 3 (Проектирование технологии отливки)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.1(Анализ технологичности)	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2], [6.4.2]			
	Практическое занятие №1(Анализ технологичности)			1	3	Подготовка к практиче- ским работам [6.1.3], [6.2.3], [6.2.4]	решение кейс-задач	1	
	Тема 3. 2 (Выбор положения отлив- ки в форме, плоскости разъема)				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2], [6.4.2]			
	Практическое занятие №3.2(Определение параметров точ- ности, припусков на мех, обработ- ку, нанесение на чертеж)				5	Подготовка к практиче- ским работам [6.1.4], [6.4.1], [6.4.2]			
	Тема 3. 3 (Конструирование стерж- ней)				2	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.4.2]			
	Практическое занятие №3.3(Определение параметров и нанесение на чертеж стержня и стержневых знаков)				5	Подготовка к практиче- ским работам [6.1.3], [6.2.4], [6.4.2]	решение кейс-задач		
	Тема 3.4(Элементы питания отлив- ки)	1			4	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.4]			
	Практическое занятие №3.4(Расчет прибылей и нанесение их на чертеж)				5	Подготовка к практиче- ским работам [6.1.3], [6.2.4]	решение кейс-задач		
	Тема 3. 5 (Литниковые системы)	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.4]			
	Практическое занятие №3.5(Расчет				7	Подготовка к практиче-	решение кейс-задач		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	и нанесение на чертеж литниковых систем)					ским работам [6.1.3], [6.2.4]			
	Тема 3. 5 (Порядок и правила нанесения литейно-модельных указаний)				4	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.4.2]			
	Практическое занятие №3.5(Нанесения литейно-модельных указаний на чертеж технологии)	1			10	Подготовка к практическим работам [6.1.3], [6.2.4]	решение кейс-задач		
	Тема 3. 6 (Конструирование модели и модельной плиты, литейных опок)				2	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.4.2]			
	Практическое занятие №3.6(Конструирование модели и модельной плиты, литейных опок)				12	Подготовка к практическим работам [6.1.3], [6.2.4], [6.4.2]			
	Тема 3. 7 (Специальные способы литья)				4	Подготовка к лекциям [6.2.3], [6.2.4], [6.2.6]			
	Практическое занятие №3.7(Специальные способы литья)			3	15	Подготовка к практическим работам [6.2.3], [6.2.4], [6.2.6]		3	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				84				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	контрольная работа								
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	5	0	10	121				
	ИТОГО по дисциплине	5	0	10	121				

## **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**

#### **Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

- Разработка технологии изготовления отливки;
- Проектирования модельной и опочной оснастки;
- Проектирования стержневой оснастки.

#### **Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Литейное производство. Основные понятия и определения.
2. Роль литейного производства и его место в составе современного машиностроительного комплекса.
3. Классификация формовочных смесей в литейном производстве
4. Свойства формовочных смесей (теплофизические, механические, аэродинамические, технологические) и требования, предъявляемые к ним.
5. Сущность технологического процесса литья. Основные технологические операции.
6. Литье в кокиль. Сущность процесса. Основные операции. Технология литья.
7. Литье под давлением. Сущность процесса. Основные операции. Технология литья под давлением.
8. Центробежное литье. Сущность процесса. Основные операции. Технология литья изготовления отливок.
9. Литье по выплавляемым моделям. Сущность процесса. Технология изготовления моделей.

### **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 четырехбалльной системе представлены в таблице 6.

Таблица 5.2 - 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 max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ПК-3.</b> Способен формировать предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества	ИПК-3.1. Участвует в создании предложений по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы анализа металлургических процессов и оценки работы технологического оборудования; непонимание металлургических процессов; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные спомощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при критическом анализе металлургических процессов и проведении оценки работы технологического оборудования. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИПК-3.2. Формирует предложения по улучшению деятельности производственных подразделений в рамках системы менеджмента качества.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы разработки инноваций и управления процессом освоения инноваций в металлургическом производстве	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные спомощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при разработке инноваций в металлургическом производстве и управлении процессом их освоения. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 5.3 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> 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 <b>«хорошо»</b> 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 <b>«удовлетворительно»</b> 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 <b>«неудовлетворительно»</b> 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

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

- 6.1.1 Материалы разовых литейных форм: учебник / А.Н.Грачев[и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е.Алексеева. – Нижний Новгород, 2015. – 314 с.
- 6.1.2 Трифонов, Ю.И. Проектирование литейной оснастки и технологии литейного производства: технологическая оснастка: учебное пособие (практикум) / Ю.И. Трифонов, Т.Д. Курилина. – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. – 170 с.
- 6.1.3 Трифонов, Ю.И. Проектирование литейной оснастки и технологии литейного производства: технология отливки: учебное пособие (практикум) / Ю.И. Трифонов, Т.Д. Курилина. – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. – 143 с.
- 6.1.4 Схиртладзе, А.Г. Проектирование и производство заготовок : Учебник / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин, А.В. Макаров. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011. - 447 с.

### 6.2 Справочно-библиографическая литература

- 6.2.1 Жуковский, С.С. Холоднотвердеющие смессы для литейных стержней и форм: справочник. – М.: Машиностроение, 2010.- 256 с.
- 6.2.2 Болдин, А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия: Справочник. - М.: Машиностроение, 2006. 507 с.
- 6.2.3 Чернышов, Е.А. Основы проектирования в примерах и задачах: учеб. пособие / Е.А.Чернышов, В.И.Паньшин. – М.: Машиностроение, 2011. – 288 с.
- 6.2.4 Саначева, Г.С. Способы получения отливок: конспект лекций / Г.С.Саначева, Т.Н.Степанова, Т.Н.Гильманшина. – Красноярск, 2012. [Электронный ресурс] <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/umk/stepa-nova2/u-lectures.pdf> [Доступ свободный].

- 6.2.5 Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки :Учеб.пособие / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. - 2-е изд.,испр.и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 220 с.
- 6.2.6 Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки: учебник / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. - М.: Машиностроение, 2015. - 480 с.

### 6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины

- 6.3.1 «Литейное производство»- <http://i.uran.ru/webcab/journals/journals>;
- 6.3.2 «Литейщик России» - <http://www.ruscastings.ru/work/396/6988>;
- 6.3.3 «Инженерное образование» - <http://www.aeer.ru/ru/magazin.htm>;
- 6.3.4«Заготовительные производства в машиностроении» - [https://www.mashin.ru/eshop/journals/zagotovitelnye\\_proizvodstva\\_v\\_mashinostroenii/](https://www.mashin.ru/eshop/journals/zagotovitelnye_proizvodstva_v_mashinostroenii/);
- 6.3.5 «Известия вузов. Черная металлургия» - <https://fermet.misis.ru/jour>;
- 6.3.6«Известия вузов. Цветная металлургия» - <https://cvmet.misis.ru/jour>;
- 6.3.7 «Черные металлы» - <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/>

### 6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование и производство оснастки» в электронном варианте находятся по адресу <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/kafedra-metallurgicheskie-tehnologii-i-oborudovanie> в разделе Учебно-методическая работа.

- 6.4.1 **Конструкторская подготовка литейно-металлургических производств:** учебно-методическая разработка к практическим занятиям для магистрантов по программе «Техническая подготовка литейно-металлургических производств» направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: О.И. Чеберяк; – Н. Новгород, 2017. – 32 с.
- 6.4.2 **Технологические основы литейного производства:** метод.указания к курсовому проектированию / сост. Ю.И.Трифонов, В.А.Решетов. – Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2008. - 48 с.

## 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).

### 7.1 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.tolgas.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/>. - За-

глас 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. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Загл. с экрана.
14. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.bestmetallurg.narod.ru](http://www.bestmetallurg.narod.ru) – Загл. с экрана.
15. О системах моделирования литейных процессов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.lvmflow.ru](http://www.lvmflow.ru)– Загл. с экрана.
16. Портал «Моделирование литейных процессов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.castsoft.ru](http://www.castsoft.ru)– Загл. с экрана.
17. 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 7.1 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
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>

**7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины**

Таблица 7.2 - Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	Visual Studio Code (FreeWare)

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного пространства
	<a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
	OpenOffice(FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
	КОМПАС-3D v22

#### 7.4 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.3 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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.3 - 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 8.1 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 8.1 - 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	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
		тексты 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.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 - 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	<b>3201</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободное ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат № EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19). Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
	<b>3205</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободное ПО, лицензия GNU LGPL);

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Новгород, Минина 28А	пособий	пространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19). • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
	<b>3211</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия ApacheLicense 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободное распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
	<b>3306</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Минина 28А	• Проектор Accer – 1 шт; • ПК на базе Intel Core Duo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободное распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • Консультант Плюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Литейное производство»**

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

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- проектные технологии;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Литейное производство», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**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 зада-

чами, 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 допороговому 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 4.2). 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 (семинарам) и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) 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 (семинарские) 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 по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **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 9.1). 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.

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

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проведение устных (письменных) опросов контрольных работ;
- участие в практических занятиях (семинарах);
- зачет.

### **11.2 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса**

- назначение технологической оснастки;
- классификация технологической оснастки;
- роль технологической оснастки в производственном цикле;
- особенность материалов применяемых для производства различных типов оснастки.

### **11.3 Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

- Разработка технологии изготовления отливки;
- Проектирования модельной и опочной оснастки;
- Проектирования стержневой оснастки.

### **11.4 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Литейное производство. Основные понятия и определения.
2. Роль литейного производства и его место в составе современного машиностроительного комплекса.
3. Формовочные пески. Классификация и маркировка.
4. Формовочные глины. Классификация и маркировка.
5. Связующие материалы литейного производства.
6. Классификация формовочных смесей в литейном производстве
7. Свойства формовочных смесей (теплофизические, механические, аэродинамические, технологические) и требования, предъявляемые к ним.
8. Стержневые смеси. Классификация литейных стержней. Технология изготовления литейных стержней.
9. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Подготовка свежих материалов для формовочных смесей.
10. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Подготовка отработанной формовочной смеси.
11. Смешивание подготовленных материалов для приготовления формовочных смесей.
12. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Отстаивание формовочной смеси и ее разрыхление.
13. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Машинные способы формовки.
14. Сущность технологического процесса литья. Основные технологические операции.
15. Основные элементы литейной формы.
16. Технологический процесс изготовления отливок в разовых литейных формах.
17. Модельная оснастка литейного производства. Классификация, основные элементы.
18. Заливка литейных форм. Типы литейных ковшей.
19. Контроль режима заливки. Температура и скорость заливки расплава в литейную форму.
20. Охлаждение металла в форме. Основные этапы.
21. Финишные операции изготовления отливок. Выбивка литейных форм.
22. Финишные операции изготовления отливок. Обрубка отливок.
23. Финишные операции изготовления отливок. Виды очистки отливки.
24. Литье в кокиль. Сущность процесса. Основные операции. Технология литья.
25. Литье под давлением. Сущность процесса. Основные операции. Технология литья под давлением.

26. Центробежное литье. Сущность процесса. Основные операции. Технология литья изготовления отливок.
27. Литье по выплавляемым моделям. Сущность процесса. Технология изготовления моделей.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Литейное производство»**  
**ОП ВОпо направлению 22.03.02 «Металлургия»,**  
**профиль «Процессы и агрегаты металлургии»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Харчевым Русланом Михайловичем, главным металлургом АО ПКО «Теплообменник» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Литейное производство» ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты металлургии» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (разработчик – Курилина Т.Д., старший преподаватель).

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

Программа соответствует требованиям ФГОС ВОпо 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 «Литейное производство» закреплены **компетенции ПК-3**. 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 «Литейное производство» составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Литейное производство» 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 «Литейное производство» 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, круглый стол, обсуждения отдельных вопросов 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 – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 6 наименования, периоди-

ческими изданиями – 7, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Литейное производство» 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 «Литейное производство».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Литейное производство» ОПОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты металлургии» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Курилиной Татьяной Дмитриевной, старшим преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

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

«20» января 2025 г.