

Рецензент:
генеральный директор ПАО «Нормаль» _____ Володин А.В.

«20» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 24.04.2018 г. №308 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 24.12.2019 г. №4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03.06.2021 г. №11.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор _____ Леушин И.О.

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом института ИФХТиМ, протокол от 08.06.2021 г. №1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 22.04.02-Ф-6

Начальник МО УМУ _____
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Ермолаева Г.Н.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	16
6.2 Справочно-библиографическая литература.....	16
6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины.....	17
6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	17
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	19
9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
10.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «БАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК»	21
10.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	22
10.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ..	22
11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины ФТД.3 Литейные сплавы и плавка является изучение основных технологий производства металлопродукции, материальной и технической оснащенности процессов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться 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 ФТД.3 Литейные сплавы и плавка включена в перечень факультативных дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Инновационные литейно-металлургические технологии, Технологическая подготовка литейно-металлургических производств, Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве, Технический надзор в производстве литья, Технологическая подготовка производства отливок, Оборудование литейных цехов, при прохождении учебной и производственной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является подготовка студентов к решению вопросов профессиональной деятельности в области производства металлических заготовок, изучение базовых и перспективных технологий, оборудования, освоение мероприятий по повышению качества продукции.

Рабочая программа дисциплины «Литейные сплавы и плавка» 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 (модуля) направлен на формирование профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки (специальности): ПК-5, ПК-7.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплиной			
	1	2	3	4
<i>Код компетенции ПК-5</i>				
Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов	+			
Базовые технологии производства металлических заготовок	+			
Литейные сплавы и плавка	+			
Технологическая подготовка производства отливок	+	+		
Экологическая экспертиза литейно-металлургических производств		+		
Физическое и математическое моделирование в металлургии		+		
Оборудование литейных цехов		+		
Технический надзор в производстве литья			+	
Рециклинг и утилизация отходов литья			+	
Специальные способы литья			+	
Преддипломная практика				+
Подготовка к защите и защита ВКР				+
<i>Код компетенции ПК-7</i>				
Литейные сплавы и плавка	+			
Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве		+	+	
Специальные плавильные печи		+	+	
Экономическая оценка инновационных проектов в металлургии			+	
Практика решения задач профессиональной деятельности технологического типа				+
Подготовка к защите и защита ВКР				+

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			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-5. Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПК-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов.	Знать: - основы базовых технологий производства металлических заготовок.	Уметь: - разрабатывать план подготовки производства, используя основы базовых технологий производства металлических заготовок.	Владеть: - навыками разработки планов и методических программ проведения исследований, используя основы базовых технологий производства металлических заготовок.	Вопросы для текущего контроля	Вопросы к зачету
	ИПК-5.2. Проводит оценку работы технологического оборудования для реализации металлургических процессов.	Знать: - технологическое оборудование и оснастку, применяемую в производстве металлических заготовок.	Уметь: - составлять перечень мероприятий по улучшению деятельности предприятия для технологического процесса.	Владеть: - навыками выбора и применения технологического оборудования и инструмента для повышения качества продукции и эффективности производства металлических заготовок.	Вопросы для текущего контроля	
ПК-7.Способен руководить технологическим подразделением предприятия	ИПК-7.1. Выявляет проблемные ситуации в производстве.	Знать: - требования для обеспечения производства, используя основы базовых технологий производства металлических заготовок.	Уметь: - разрабатывать план подготовки производства, используя основы базовых технологий производства металлических заготовок.	Владеть: - навыками построения технологических маршрутов изделия, используя основы базовых технологий производства металлических заготовок.	Вопросы для текущего контроля	Вопросы к зачету
	ИПК-7.2. Предлагает инновационные варианты их разрешения.	Знать: - устройство, правила эксплуатации и технического обслуживания основного и вспомогательного металлургического оборудования, используя оборудование металлургических производств.	Уметь: - анализировать технологические и технические возможности действующего производства и современных прогрессивных разработок.	Владеть: - навыками выбора и применения технологического оборудования и оснастки для повышения качества продукции и эффективности производства металлических заготовок.	Вопросы для текущего контроля	

Код ПС и ТФ:

ПС 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»,
ТФ С/01.6 Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам.

ПС 40.082 «Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве»,
ТФ С/03.7 Адаптация передового опыта в структурных подразделениях литейного производства

Квалификационные требования к выбранной ТФ:**Трудовые действия:**

- разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике;
- проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования;
- анализ технической подготовки литейного производства;
- выявление характерных особенностей новой технологии;
- оценка экономического эффекта от внедрения новой технологии;
- контроль соблюдения режимов новых технологических процессов.

Трудовые умения:

- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;
- оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация);
- анализировать технологические процессы;
- производить библиографический анализ;
- анализировать режимы технологических процессов.

Трудовые знания:

- методы проведения исследований и разработок;
- средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок;
- типы и основные конструкции литейных машин;
- основные режимы работы литейных машин;
- основные типы и конструкции литейной оснастки;
- перспективные технологии литейного производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 3 зачетных единицы(з.е.), в часах это 108 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 14 часов, самостоятельная работа обучающихся 90 час, подготовка к промежуточной аттестации (зачет) 4 часа.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	14	14	
1. Контактная работа:			
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	10	10	
занятия лекционного типа (Л)	5	5	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	5	5	
лабораторные работы (ЛР)	-	-	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	4	
2. Самостоятельная работа (СРС)	90	90	
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.)	90	90	
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	зачет (0)	зачет (0)	

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					
1 семестр									
ПК-5,7	Раздел 1 Литейные сплавы								
	Тема 1.1. Вводная лекция (Литейные сплавы)	1			6	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №1.1 (Методы определения литейных свойств)			1	10	Подготовка к практическим работам [6.1.1], [6.2.2], [6.2.1]	Круглый стол	1	
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				16				
	Итого по 1 разделу	1		1	16				
ПК-5,7	Раздел 2 (Общие сведения о плавке)								
	Тема 2.1 (Основы плавки)	1			16	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №2.1 (Методы расчета шихты)			1	4	Подготовка к практическим работам [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	Круглый стол	1	
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				20				
	Итого по 2 разделу	1		1	20				
ПК-5,7	Раздел 3 (Литейные сплавы на железо-углеродной основе)								
	Тема 3.1 (Классификация сталей)				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			

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					
	Практическое занятие №3.1 (Типы плавильных агрегатов.Особенности кислой и основной плавки стали.)			1	4	Подготовка к практическим работам [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	Круглый стол	1	
	Тема 3.2 (Технология плавки стали)	0,5			4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №3.2 (Способы внепечной обработки сплавов.)				4	Подготовка к практическим работам [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	Круглый стол		
	Тема 3.3 (Классификация чугунов)				2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]	Коллективное решение творческих задач		
	Практическое занятие №3.3 (Расчет шихты)			0,5	2	Подготовка к практическим работам [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]		0,5	
	Тема 3.4 (Технологии плавки чугунов)	0,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №3.4 (Расчет шихты)			0,5	2	Подготовка к практическим работам [6.1.2], [6.1.4] , [6.4.1], [6.2.4]	Коллективное решение творческих задач	0,5	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				22				
	Итого по 3 разделу	1		2	22				
ПК-3	Раздел 4 (Литейные сплавы цветных металлов)								
	Тема 4.1 (Плавка цветных сплавов)	1			6	Подготовка к лекциям			

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					
						[6.1.1], [6.2.1], [6.2.2]			
	Практическое занятие №4.1 (Расчет шихты для получения цветных сплавов)				4	Подготовка к практическим работам [6.1.3], [6.2.3], [6.2.4]	Коллективное решение творческих задач		
	Тема 4.2 (Сплавы на основе алюминия)	1		1	6	Подготовка к практическим работам [6.1.3], [6.2.3], [6.2.4]	Обсуждение отдельных вопросов	1	
	Тема 4.3 (Сплавы на основе магния)				4	Подготовка к практическим работам [6.1.3], [6.2.3], [6.2.4]	Обсуждение отдельных вопросов		
	Тема 4.4 (Сплавы на основе меди)				8	Подготовка к практическим работам [6.1.3], [6.2.3], [6.2.4]	Обсуждение отдельных вопросов		
	Тема 4.5 (Сплавы на основе титана)				4	Подготовка к практическим работам [6.1.3], [6.2.3], [6.2.4]	Обсуждение отдельных вопросов		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				32				
	Итого по 4 разделу	2		1	32				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	5	0	5	90				
	ИТОГО по дисциплине	5	0	5	90				

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

- Рассчитать шихту для плавки стали симплекс-методом.
- Рассчитать шихту для плавки алюминиевого сплава в индукционной печи.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Литейные сплавы. Состав литейных сплавов (базовые компоненты, легирующие добавки, примеси, модифицирующие добавки). Виды примесей.
2. Алюминиевые сплавы I группы. Диаграмма состояния. Свойства силуминов. Способы упрочнения сплавов I группы (модифицирование и термическая обработка). Вредные примеси в силуминах. Сплавы АК9ч, АК7ч, их литейные и технологические свойства.
3. Алюминиевые сплавы II группы. Их технологические, литейные и служебные свойства. Способы повышения механических свойств сплавов. Область применения сплавов II группы на основе алюминия (АЛ34, АЛ3, АЛ9).
4. Алюминиевые сплавы III группы. Диаграмма состояния. Технологические, литейные и служебные свойства. Способы повышения механических свойств. Вредные примеси. Область применения сплавов III группы (АЛ7, АЛ19 (АМ5)).
5. Алюминиевые сплавы IV группы. Диаграмма состояния. Технологические, литейные и служебные свойства. Способы повышения механических свойств. Вредные примеси. Область применения сплавов IV группы.
6. Алюминиевые сплавы V группы. Технологические, литейные и служебные свойства. Преимущества и недостатки сплавов V группы. Область применения. Влияние химических элементов на свойства алюминиевых сплавов.
7. Сплавы на основе магния I группы. Диаграмма состояния. Достоинства и недостатки Mg-сплавов I группы, способы повышения механических свойств, область использования сплавов МЛ5, МЛ6, МЛ3.
8. Сплавы на основе магния II группы. Достоинства и недостатки Mg-сплавов II группы, область использования сплавов МЛ15, МЛ8, МЛ12. Литейные свойства магниевых сплавов.
9. Сплавы на основе магния III группы. Достоинства и недостатки Mg-сплавов III группы, область использования. Влияние химических элементов на свойства магниевых сплавов.
10. Титан и его сплавы. Свойства титана, его аллотропические модификации. Химический состав, механические и литейные свойства титановых сплавов. Особенности плавки и литья титановых сплавов. Область применения титановых сплавов.
11. Оловянные бронзы, их классификация. Влияние химических элементов на механические свойства. Литейные свойства оловянных бронз. Область применения отливок из оловянных бронз.
12. Безоловянные бронзы, их классификация. Влияние химических элементов на механические свойства. Вредные примеси. Литейные свойства и особенности безоловянных бронз (алюминиевых, кремнистых, марганцевых, бериллиевых, свинцовых). Область применения отливок из безоловянных бронз.
13. Литейные латуни. Классификация по химическому составу, по фазовому составу, в зависимости от легирующего элемента. Влияние химических элементов на механические свойства. Вредные примеси. Литейные свойства. Область применения литейных латуней.
14. Классификация чугунов. Принципы маркировки чугунов.
15. Литейные стали. Маркировка. Классификация по способу выплавки, полноте раскисления, по химическому составу, по назначению, по качеству и структуре.

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
ПК-5. Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПК-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов.	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. 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-5.2. Проводит оценку работы технологического оборудования для реализации металлургических процессов.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены представления о работе технологического оборудования 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 технологий и оборудования в металлургическом производстве. 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
ПК-7. Способен руководить техноло-	ИПК-7.1. Выявляет проблемные ситуации в производстве.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены прин-	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса;	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил нова-

гическим подразделением предприятия.		ципы анализа металлургических процессов и оценки работы технологического оборудования; непонимание металлургических процессов; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	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	рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при критическом анализе металлургических процессов. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	ции лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИПК-7.2. Предлагает инновационные варианты их разрешения.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены представления о работе технологического оборудования 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 технологий и оборудования в металлургическом производстве. 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 «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

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 Чернышов Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов :Учеб.пособие. Ч.2 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; Под общ.ред.Е.А.Чернышова. - М. : [Металлургиздат], 2018. - 465 с.
- 6.1.2 Чернышов Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов :Учеб.пособие. Ч.1 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; Под общ.ред.Е.А.Чернышова. - М. : [Металлургиздат], 2018. - 429 с.
- 6.1.3 Меркер Э.Э. Энергосберегающая технология внепечной обработки стали в агрегате ковш-печь :Учеб.пособие / Э.Э. Меркер, Д.А. Харламов, А.И. Кочетов. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011. - 223 с.
- 6.1.4 Чернышов Е.А.
Литейные сплавы и их зарубежные аналоги : Справочник / Е.А. Чернышов. - М. : Машиностроение, 2006. - 336 с.

6.2 Справочно-библиографическая литература

- 6.2.1 Сидоров В.В. Металлургия литейных жаропрочных сплавов: технология и оборудование / В.В. Сидоров, Д.Е. Каблов, В.Е. Ригин; Всерос.научно-исслед.ин-т авиац.материалов; Под общ.ред.Е.Н.Каблова. - М. : Изд-во ВИАМ, 2016. - 351 с.
- 6.2.2 Гладких И.В. Эксплуатация, обслуживание промышленных печей и энергосбережение :Учеб.пособие / И.В. Гладких, А.В. Володин, В.А. Братухин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 115 с.
- 6.2.3 Маляров А.И. Печи литейных цехов :Учеб.пособие / А.И. Маляров. - М. : Машиностроение, 2014. - 256 с.
- 6.2.4 Чернышов Е.А. Плавильные печи литейных цехов :Учеб.пособие. Ч.2 : Электрические плавильные печи / Е.А. Чернышов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2012. - 232 с.

- 6.2.5 Меркер Э.Э. Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах :Учеб.пособие / Э.Э. Меркер, А.И. Кочетов, Д.А. Харламов. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011. - 292 с.
- 6.2.6 Ульянов В.А. Плавильные печи литейных цехов [Электронные текстовые данные] :Учеб.пособие / В.А. Ульянов, И.О. Гушин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - 2-е изд.,перераб. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 241 с.
- 6.2.7 Беляев С.В. Основы металлургического и литейного производства :Учеб.пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 152 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/;
- 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 «Базовые технологии производства металлических заготовок» в электронном варианте находятся по адресу <https://www.ntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/kafedra-metallurgicheskie-tehnologii-i-oborudovanie> в разделе Учебно-методическая работа.

- 6.4.1 Технология плавки металлов и сплавов :Метод.разработка к практ.и самостоятельным занятиям по дисц."Технология плавки металлов и сплавов" для студ.профиля "Технология литейных процессов" 22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Металлургические технологии и оборудование"; Сост.:В.А.Коровин, Д.Г.Чистяков. - Н.Новгород : [Б.и.], 2015. - 37 с.
- 6.4.2 Литейные печи. Схемы и рисунки :Метод.разработка для студ.спец.150103 и 150104 дневной формы обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Теплофизика, автоматизация и экология печей"; Сост.Е.А.Чернышов; Науч.ред.В.А.Васильев. - Н.Новгород : [Б.и.], 2008. - 30 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. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. 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.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.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	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

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) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
	Visual Studio Code (FreeWare) https://code.visualstudio.com/download
	OpenOffice(FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

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 РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus

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 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	3201 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа,	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц,	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А</p>	<p>4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19” – 1шт. <ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия ApacheLicense 2.0) • AdobeAcrobatReader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	<p>3205 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А</p>	<p>Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19” – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows7 (подпискаDreamSpark 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) • AdobeAcrobatReader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	<p>3211 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина 28А</p>	<p>Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19” – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows7 (подпискаDreamSpark 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) • AdobeAcrobatReader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	<p>3306 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Минина 28А</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19” – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подпискаDreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare);

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU GPL); • 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)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Литейные сплавы и плавка»

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 «Литейные сплавы и плавка», 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, Skype.

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 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 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 4.2). 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

- Основные направления развития внепечной обработки стали.
- Достоинства и недостатки плавильных агрегатов для получения чугуна.
- литейные свойства сплавов, методы их определения.

11.2 Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

- Рассчитать шихту для плавки стали симплекс-методом.
- Рассчитать шихту для плавки алюминиевого сплава в индукционной печи.

11.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

16. Литейные сплавы. Состав литейных сплавов (базовые компоненты, легирующие добавки, примеси, модифицирующие добавки). Виды примесей.

17. Классификация сплавов. Отличительные особенности литейных и деформируемых сплавов. Требования к литейным сплавам.

18. Классификация литейных сплавов на основе железа.

19. Классификация литейных сплавов на основе цветных металлов.

20. Жидкотекучесть. Способы определения жидкотекучести. Дефекты, обусловленные недостаточной жидкотекучестью.

21. Факторы, влияющие на жидкотекучесть (физико-химические свойства сплавов, свойства литейной формы, условия заливки, геометрические характеристики отливки, перегрев металла, режим заполнения формы). Отличие заполняемости сплава от жидкотекучести.

22. Усадочные дефекты, ее виды (объемная, линейная и литейная). Факторы, влияющие на образование усадочных дефектов. Методы устранения дефектов усадочного происхождения.

23. Неметаллические включения. Классификация неметаллических включений по происхождению, размеру, форме, характеру взаимодействия со сплавом. Неметаллические включения в сталях и чугунах. Методы борьбы с неметаллическими включениями.

24. Литейные напряжения, трещины и коробление отливок. Виды литейных напряжений. Виды трещин. Меры по предупреждению образования горячих и холодных трещин.

25. Причины образования горячих и холодных трещин. Методы определения трещино-

устойчивости литейных сплавов.

26. Ликвация, ее типы, причины образования и методы борьбы с ликвацией.

27. Алюминий и его свойства. Первичный алюминий. Классификация алюминиевых сплавов.

28. Алюминиевые сплавы I группы. Диаграмма состояния. Свойства силуминов. Способы упрочнения сплавов I группы (модифицирование и термическая обработка). Вредные примеси в силуминах. Сплавы АК9ч, АК7ч, их литейные и технологические свойства.

29. Алюминиевые сплавы II группы. Их технологические, литейные и служебные свойства. Способы повышения механических свойств сплавов. Область применения сплавов II группы на основе алюминия (АЛ34, АЛ3, АЛ9).

30. Алюминиевые сплавы III группы. Диаграмма состояния. Технологические, литейные и служебные свойства. Способы повышения механических свойств. Вредные примеси. Область применения сплавов III группы (АЛ7, АЛ19 (АМ5)).

31. Алюминиевые сплавы IV группы. Диаграмма состояния. Технологические, литейные и служебные свойства. Способы повышения механических свойств. Вредные примеси. Область применения сплавов IV группы.

32. Алюминиевые сплавы V группы. Технологические, литейные и служебные свойства. Преимущества и недостатки сплавов V группы. Область применения. Влияние химических элементов на свойства алюминиевых сплавов.

33. Магний. Свойства магния. Первичный магний, его марки. Классификация и свойства литейных сплавов на основе магния

34. Сплавы на основе магния I группы. Диаграмма состояния. Достоинства и недостатки Mg-сплавов I группы, способы повышения механических свойств, область использования сплавов МЛ5, МЛ6, МЛ3.

35. Сплавы на основе магния II группы. Достоинства и недостатки Mg-сплавов II группы, область использования сплавов МЛ15, МЛ8, МЛ12. Литейные свойства магниевых сплавов.

36. Сплавы на основе магния III группы. Достоинства и недостатки Mg-сплавов III группы, область использования. Влияние химических элементов на свойства магниевых сплавов.

37. Титан и его сплавы. Свойства титана, его аллотропические модификации. Химический состав, механические и литейные свойства титановых сплавов. Особенности плавки и литья титановых сплавов. Область применения титановых сплавов.

38. Медь, ее особенности и область применения. Марки чистой меди. Вредные примеси. Классификация медных сплавов по интервалу кристаллизации, по химическому составу. Достоинства и недостатки медных сплавов.

39. Оловянные бронзы, их классификация. Влияние химических элементов на механические свойства. Литейные свойства оловянных бронз. Область применения отливок из оловянных бронз.

40. Безоловянные бронзы, их классификация. Влияние химических элементов на механические свойства. Вредные примеси. Литейные свойства и особенности безоловянных бронз (алюминиевых, кремнистых, марганцевых, бериллиевых, свинцовых). Область применения отливок из безоловянных бронз.

41. Литейные латуни. Классификация по химическому составу, по фазовому составу, в зависимости от легирующего элемента. Влияние химических элементов на механические свойства. Вредные примеси. Литейные свойства. Область применения литейных латуней.

42. Классификация чугунов. Принципы маркировки чугунов.

43. Серый чугун. Физические, механические и литейные свойства. Область применения отливок из серого чугуна. Влияние химических элементов на свойства серого чугуна.

44. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Физические, механические и литейные свойства. Область применения отливок из высокопрочного чугуна. Модифицирование высокопрочного чугуна. Влияние химических элементов на свойства высокопрочного чугуна.

45. Чугун с хлопьевидным графитом. Его получение. Физические, механические и литейные свойства. Область применения. Влияние химических элементов на свойства.

46. Чугун с вермикулярным графитом. Его получение. Физические, механические и литейные свойства. Область применения.
47. Легированные чугуны. Классификация легированных чугунов (по степени легированности, по назначению, по химическому составу). Маркировка. Свойства легированных чугунов.
48. Литейные стали. Маркировка. Классификация по способу выплавки, полноте раскисления, по химическому составу, по назначению, по качеству и структуре.
49. Углеродистые стали, их классификация. Механические и литейные свойства углеродистых сталей. Влияние химических элементов на свойства углеродистых сталей.
50. Легированные стали. Их классификация. Литейные свойства легированных сталей. Назначение и способы термической обработки.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИФХТиМ

“ ___ ” _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
ФТД.3«Литейные сплавы и плавка»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров
Направление: (шифр – название) 22.04.02 «Металлургия»
Программа: Металлургические процессы и ресурсосбережение
Форма обучения: заочная
Год начала подготовки: 2020
Курс 1
Семестр 1

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): Курилина Т.Д.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « ___ » _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры МТО
_____ протокол № _____ от « ___ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой МТО Леушин И.О. _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ « ___ » _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ « ___ » _____ 20__ г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Литейные сплавы и плавка»
ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия»,
программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение»
(квалификация выпускника – магистр)

Володиным Анатолием Вячеславовичем, генеральным директором ПАО «Нормаль» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Литейные сплавы и плавка» ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение» (магистратура) 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 ВО по направлению 22.04.02 «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 факультативным дисциплинам учебного цикла – ФТД.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Литейные сплавы и плавка» закреплены компетенции ПК-5, ПК-7. 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 «Литейные сплавы и плавка» составляет 3 зачётных единиц (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Литейные сплавы и плавка» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.04.02 «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 «Литейные сплавы и плавка» предполагает не менее 50% занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (коллективное решение творческих задач, обсуждение отдельных вопросов, круглый стол и др.) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, зачет, что соответствует статусу факультативной дисциплины, как дисциплины части учебного цикла – ФТД. ФГОС ВО направления 22.04.02 «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 – 7 наименований, периоди-

ческими изданиями – 7, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 и *соответствует* требованиям ФГОСВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Литейные сплавы и плавка» 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 «Литейные сплавы и плавка».

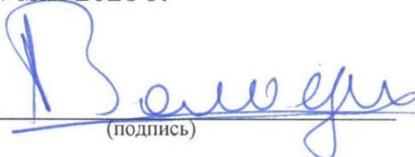
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Литейные сплавы и плавка» ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «Металлургические процессы и ресурсосбережение» (квалификация выпускника – магистр), 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:

Володин А.В., генеральный директор ПАО «Нормаль»

«20» мая 2021 г.


(подпись)



Подпись рецензента Володина Анатолия Вячеславовича заверяю