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

Институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)
Кафедра «Металлургические технологии и оборудование (МТО)»

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры «МТО»
протокол № 8 от 11.03.2026 г.
Зав. кафедрой
_____ Леушин И.О.
«11» марта 2026 г.



УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета ИФХТиМ
протокол № 5 от «17» 03 2026 г.
Директор института
_____ Мацулевич Ж.В.
«17» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3 Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 22.04.02 «Металлургия»

Направленность: Металлургические процессы и ресурсосбережение

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра Металлургические технологии и оборудование (МТО)

Разработчик: Грачев А.Н., к.т.н., доцент

регистрационный № 22.04.02-м-24

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ……. 6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…… 7
3.1. РАСПРЕЛЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ…. 7
3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ…….. 7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……... 14
4.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА…… 14
4.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА……. 14
4.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ……. 15
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 15
5.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)…….. 15
5.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ……. 16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ…… 17
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ……... 18
7.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ……. 18
7.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА…… 18
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ..... 19
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ…. 19
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ…….. 20
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ……. 30

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «24» 04 2018г. № 308.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия».

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОП:

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-7	Способен руководить технологическим подразделением предприятия
ПК-10	Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
ПК-7. Способен руководить технологическим подразделением предприятия	ИПК-7.1. Составляет требования по управлению производством	***Знать:*** - основы малоотходных (безотходных) технологий в литейном производстве ***Уметь:*** - анализировать производственную ситуацию и формулировать технические предложения при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Владеть:*** - навыками внедрения изменений при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	Комплекты тематик для дискуссий Кейс-задачи Творческие задания Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты
	ИПК-7.2. Руководит технологическим подразделением предприятия	***Знать:*** - основы малоотходных (безотходных) технологий в литейном производстве ***Уметь:*** - анализировать производственную ситуацию и формулировать технические предложения при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Владеть:*** - навыками внедрения изменений при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	Комплекты тематик для дискуссий Кейс-задачи Творческие задания Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты
ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	ИПК-10.1. Разрабатывает проекты реконструкции действующих цехов	***Знать:*** - основные технологические процессы при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Владеть:*** - навыками оценки результатов экспериментальных работ при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	Комплекты тематик для дискуссий Кейс-задачи Творческие задания Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
	ИПК-10.2. Разрабатывает проекты строительства новых цехов	***Знать:*** - основные технологические процессы при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Владеть:*** - навыками оценки результатов экспериментальных работ при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	Комплекты тематик для дискуссий Кейс-задачи Творческие задания Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты
	ИПК-10.3. Разрабатывает проекты промышленных агрегатов и оборудования	***Знать:*** - основные технологические процессы при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при использовании малоотходных технологий в литейном производстве ***Владеть:*** - навыками оценки результатов экспериментальных работ при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	Комплекты тематик для дискуссий Кейс-задачи Творческие задания Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве» включена в перечень дисциплин вариативной части (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».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата: Экология, Введение в металлургические технологии, Неметаллические материалы в производстве металлопродукции, Литейное производство, Теория литейных процессов.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве» являются «Базовые технологии производства металлических заготовок», «Технологическая подготовка производства отливок», «Ресурсосбережение в металлургии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Инновационные литейно-металлургические технологии, Проектирование и производство оснастки, Технологическая подготовка литейно-металлургических производств, Теория и практика поиска новых технических решений и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве» является одной из основополагающих при прохождении студентами Практики решения задач профессиональной деятельности технологического типа и Преддипломной практики.

Особенностью дисциплины является изучение основ малоотходных (безотходных) литейных технологий получения заготовок из сплавов черных и цветных металлов и их выбора в зависимости от предъявляемых к изделиям требований.

Рабочая программа дисциплины «Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ сем 2	№ сем 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**180**	**72**	**108**
1. Контактная работа:	**74**	**36**	**38**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**68**	**34**	**34**
занятия лекционного типа (Л)	34	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
1.2.**Внеаудиторная, в том числе**	**6**	**2**	**4**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	**52**	**36**	**16**
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.)	52	36	16
Подготовка к зачёту (контроль)	-	-	-
Подготовка к экзамену (контроль)	**54**	-	**54**
3. Форма контроля		**зачет**	**экзамен**

3.2. 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	Практические занятия, час					
2 семестр								
ПК-7: ИПК-7.1 ИПК-7.2 ПК-10: ИПК-10.1 ИПК-10.2 ИПК-10.3	**Раздел 1 Малоотходные технологии и безотходное производство. Нормативно-правовая база**							
	Тема 1.1 Нормативно-правовая база малоотходных технологий и безотходного производства	1		2	подготовка к лекциям 1 (с. 4)			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:			2				
	Итого по 1 разделу	**1**	**0**	**2**				
	Раздел 2 Примеры малоотходных технологий литейного производства							
	Тема 2.1 Литье в кокиль	1			подготовка к лекциям 1 (с. 4-5)			
	Практическое занятие №1 Технологические операции литья в кокиль		2	3	подготовка к ПЗ 5 (с. 7-49)			
	Тема 2.2. Литье под давлением (ЛПД)	2			подготовка к лекциям 1 (с. 5-8)			
	Практическое занятие №2 Технологические операции ЛПД		2	4	подготовка к ПЗ 1 (с 54-98)			

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)
	Тема 2.3. Литье под низким давлением (ЛНД)	1			подготовка к лекциям 1 (с. 8-9)			
	Практическое занятие №3 Технологические операции ЛНД		1	2	подготовка к ПЗ 2 (с. 419-425)			
	Тема 2.4. Литье с противодавлением (ЛПРД)	1			подготовка к лекциям 1 (с 9-11)			
	Практическое занятие №4 Технологические операции ЛПРД		1	2	подготовка к ПЗ 2 (с. 425-427)			
	Тема 2.5. Литье вакуумным всасыванием (ЛВВ)	1			подготовка к лекциям 1 (с. 11)			
	Практическое занятие №5 Технологические операции ЛВВ		1	2	подготовка к ПЗ 2 (с. 427-430)			
	Тема 2.6. Центробежное литье	2			подготовка к лекциям 1 (с. 11-12)			
	Практическое занятие №6 Технологические операции центробежного литья		2	4	подготовка к ПЗ 5 (с. 126-154)			
	Тема 2.7. Литье по выплавляемым моделям (ЛВМ)	2			подготовка к лекциям 1 (с. 12-14)			
	Практическое занятие №7 Технологические операции ЛВМ		2	4	подготовка к ПЗ 6 (с. 5-102)			
	Тема 2.8. Литье в оболочковые формы	2			подготовка к лекциям 1 (с. 14-15)			

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)
	Практическое занятие №8 Технологические операции литья в оболочковые формы		2	4	подготовка к ПЗ 2 (с. 248-321)			
	Тема 2.9. Вакуум-пленочная формовка (ВПФ)	2			подготовка к лекциям 1 (с. 15-17)			
	Практическое занятие №9. Технологические операции ВПФ		2	4	подготовка к ПЗ 3 (с. 163-206)			
	Тема 2.10. Литье по газифицируемым моделям (ЛГМ)	2			подготовка к лекциям 1 (с. 17-20)			
	Практическое занятие №10. Технологические операции ЛГМ		2	5	подготовка к ПЗ 2 (с. 126-203)			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**	**17**	**36**				

Планируемые	Наименование разделов, тем	Виды учебной	Вид СРС	Наименование	Реализация	Наименование

(контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций		работы				используемых активных и интерактивных образовательных технологий	в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час					
3 семестр								
ПК-7: ИПК-7.1 ИПК-7.2 ПК-10: ИПК-10.1 ИПК-10.2 ИПК-10.3	**Раздел 2 Примеры малоотходных технологий литейного производства**							
	Тема 2.11. Магнитная формовка	2			подготовка к лекциям 1 (с. 31-38)			
	Практическое занятие №11. Технологические операции магнитной формовки		2	2	подготовка к ПЗ 2 (с. 382-417)			
	Тем 2.12. Литье выжиманием	1			подготовка к лекциям 1 (с. 20-21)			
	Практическое занятие №12. Технологические операции литья выжиманием		1	1	подготовка к ПЗ 3 (с. 240-277)			
	Тема 2.13. Литье на замораживаемом связующем	3			подготовка к лекциям 1 (с. 21-23)			
	Практическое занятие №13. Технологические операции литья на замораживаемом связующем		3	2	подготовка к ПЗ 1 (с. 21-23)			
	Тема 2.14. Литье в замороженные формы	3			подготовка к лекциям 1 (с. 21-23)			
	Практическое занятие №14. Технологические операции литья в замороженные формы		3	3	подготовка к ПЗ 3 (с. 66-75)			

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	Практические занятия, час					
	Тема 2.15. Штамповка жидких металлов	2			подготовка к лекциям 1 (с. 26-30)			
	Практическое занятие №15. Технологические операции штамповки жидких металлов		2	2	подготовка к ПЗ 3 (с. 126-161)			
	Тема 2.16. Литье в гипсовые формы	2			подготовка к лекциям 2 (с. 226-247)			
	Практическое занятие №16. Технологические операции литья в гипсовые формы		2	2	подготовка к ПЗ 2 (с. 226-247)			
	Тема 2.17. Литье в углеродные формы	2			подготовка к лекциям 2 (с. 205-223)			
	Практическое занятие №17. Технологические операции литья в углеродные формы		2	2	подготовка к ПЗ 2 (с. 205-223)			
	Тема 2.18. Литье в оболочковые формы, полученные методом электрофореза	2			подготовка к лекциям 2 (с. 97-113)			
	Практическое занятие №18. Технологические операции литья в оболочковые формы, полученные методом электрофореза		2	2	подготовка к ПЗ 2 (с. 97-113)			

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	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:			**50**				
	Итого по 2 разделу	**33**	**34**	**50**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**	**17**	**16**				
	ИТОГО по дисциплине	**34**	**34**	**52**				

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

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

№ пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве: учебно-метод. пособие к практическим занятиям для студентов-магистрантов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: А.Н. Грачев, Т.Д. Курилина. – Нижний Новгород, 2020. – 42 с. Ссылка на ресурс: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/instit_fakul_kaf_shkoly/ifhtim/kaf_mto/metod/100.pdf	10
2	Специальные технологии литейного производства [Электронные текстовые данные]: Учеб. пособие. Ч.2 / А.И. Евстигнеев [и др.] ; НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Под общ. ред. А.И. Евстигнеева, Е.А. Чернышова. – 2-е изд., перераб. – Н.Новгород: [Изд-во НГТУ], 2014. – 387 с. Ссылка на ресурс: http://fdp.nntu.ru/books/%d0%a2%d0%b5%d1%85%d0%bd%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d0%b8%d0%b8%20%d0%bb%d0%b8%d1%82%d0%b5%d0%b9%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be%20%d0%bf%d1%80%d0%be%d0%b8%d0%b7%d0%b2%d0%be%d0%b4%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%b02/files/assets/basic-html/index.html#3	1
3	Специальные технологии литейного производства [Электронные текстовые данные]: Учеб. пособие. Ч.1 / А.И. Евстигнеев [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева; Под общ. ред. А.И. Евстигнеева, Е.А. Чернышова. – 2-е изд., перераб. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2014. – 282 с. Ссылка на ресурс: http://fdp.nntu.ru/books/%d0%a2%d0%b5%d1%85%d0%bd%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d0%b8%d0%b8%20%d0%bb%d0%b8%d1%82%d0%b5%d0%b9%d0%bd%d0%be%d0%b3%d0%be%20%d0%bf%d1%80%d0%be%d0%b8%d0%b7%d0%b2%d0%be%d0%b4%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%b0/files/assets/basic-html/index.html#1	1
4	Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве: Учебник / Г.Я. Вагин [и др.]. – М.: Форум, 2012. – 271 с.	5
5	Сенопальников, В.М. Технология специальных видов литья [Электронные текстовые данные]: Учеб. пособие / В.М. Сенопальников, В.Л. Сивков, М.А. Гейко; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2014. – 155 с. Ссылка на ресурс: Технология специальных видов литья (nntu.ru)	1

4.2. Справочно-библиографическая литература

№ пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
6	Малоотходные процессы и охрана окружающей среды в металлургии редких металлов / В.А. Кожемякин, Г.В. Зубченко, В.Л. Митник, Г.Л. Ваакс. – М.: Металлургия, 1991. – 160 с.	2

7	Малоотходные и энергосберегающие технологии в производстве редких и тяжелых цветных металлов / А.М. Касимов. – М.: Металлургия, 1990. – 111 с.	1
8	Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления: Учеб. пособие / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, А.А. Евлампиев. – М.: Машиностроение, 2008. – 282 с.	25

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№ пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
9	Леушин, И.О. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра: учебно-методическое пособие для студентов-магистрантов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ; сост: И.О. Леушин, В.Н. Гущин, В.А. Коровин, Л.И. Леушина, Е.А. Чернышов, Нижний Новгород, 2020. – 43 с.	10
10	Малоотходные технологии в металлургии: Метод. указания для студ.спец.110300 дневной формы обучения / НГТУ, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; Сост.: Е.А. Чернышов [и др.]. – Н.Новгород, 2006. – 24 с.	5

Электронные версии учебно-методических разработок кафедры доступны по ссылке: https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/kafedra-metallurgicheskie-tehnologii-i-oborudovanie в разделе «Учебно-методическая работа» и подразделе «Учебно-методические разработки кафедры»

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

5. 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).

5.1. 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/. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим

доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.

7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.edu.ru/ – Загл. с экрана.

8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.school.edu.ru/default.asp – Загл. с экрана.

9. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.enginrussia.ru – Загл. с экрана.

10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.unicor.ru – Загл. с экрана.

11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.techno.edu.ru – Загл. с экрана.

12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.twirpx.com – Загл. с экрана.

13. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.bestmetallurg.narod.ru – Загл. с экрана.

14. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.ruscastings.ru – Загл. с экрана.

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень электронных библиотечных систем представлен в таблице 5, а программного обеспечения – в таблице 6.

Таблица 5 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	
- Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	

В таблице 7 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 7 – 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	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе (таблица 8).

Таблица 8 – 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	**3211** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Библиотека кафедры. 8. Учебный стенд «Специальные виды литья» 9. Учебный стенд «Огнеупорные материалы»	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

2	**3217** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный стенд «Автоматика и управление» 8. Термическая печь	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *кейс задача;*
- *творческое задание.*

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

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

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания

выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

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

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

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

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

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7. 3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

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.

7.4. 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 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут

работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 8). 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 9 – Формирование компетенций дисциплиной

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Семестры формирования дисциплины*			
	1	*2*	*3*	*4*
Код компетенции ПК-7				
Б1.В.ДВ.3 Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве		+	+	
Б1.В.ДВ.3 Специальные плавильные печи		+	+	
Б1.В.ОД.9 Экономическая оценка инновационных проектов в металлургии			+	
Б2.П.1 Практика решения задач профессиональной деятельности технологического типа				+
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				+
Код компетенции ПК-10				
Б1.В.ДВ.5 Модернизация металлургических производств	+	+		
Б1.В.ДВ.5 Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии	+	+		
Б1.В.ДВ.2 Аддитивные технологии и производства		+		
Б1.В.ДВ.2 Автоматизация производства в металлургии		+		
Б1.В.ДВ.3 Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве		+	+	
Б1.В.ДВ.3 Специальные плавильные печи		+	+	
Б1.В.ОД.2 Проектирование и производство оснастки			+	
Б1.В.ОД.1 Инновационные литейно-металлургические технологии			+	
Б2.П.4 Преддипломная практика				+

Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				+

Таблица 10 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Трудовая функция	Оценочные средства	
						Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-7. Способен руководить технологическим подразделением предприятия	ИПК-7.1. Составляет требования по управлению производством	**Знать:** - основы малоотходных (безотходных) технологий в литейном производстве	**Уметь:** - анализировать производственную ситуацию и формулировать технические предложения при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Владеть:** - навыками внедрения изменений при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	ТФ I/02.7 Организация мероприятий по повышению качества изготовления изделий в литейном производстве в автомобилестроении	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты
	ИПК-7.2. Руководит технологическим подразделением предприятия	**Знать:** - основы малоотходных (безотходных) технологий в литейном производстве	**Уметь:** - анализировать производственную ситуацию и формулировать технические предложения при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Владеть:** - навыками внедрения изменений при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	ТФ I/02.7 Организация мероприятий по повышению качества изготовления изделий в литейном производстве в автомобилестроении	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты

ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	ИПК-10.1. Разрабатывает проекты реконструкции действующих цехов	**Знать:** - основные технологические процессы при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Уметь:** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Владеть:** - навыками оценки результатов экспериментальных работ при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	ТФ J/01.7 Организация разработки и внедрения программ развития литейного производства в автомобилестроении	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты
	ИПК-10.2. Разрабатывает проекты строительства новых цехов	**Знать:** - основные технологические процессы при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Уметь:** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Владеть:** - навыками оценки результатов экспериментальных работ при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	ТФ J/01.7 Организация разработки и внедрения программ развития литейного производства в автомобилестроении	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты
	ИПК-10.3. Разрабатывает проекты промышленных агрегатов и оборудования	**Знать:** - основные технологические процессы при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Уметь:** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	**Владеть:** - навыками оценки результатов экспериментальных работ при использовании малоотходных технологий в литейном производстве	ТФ J/01.7 Организация разработки и внедрения программ развития литейного производства в автомобилестроении	Комплекты тематик для дискуссий. Кейс-задачи. Творческие задания	Вопросы для письменного опроса: вопросы на зачет; экзаменационные билеты

Трудовая функция: ПС 31.009 ТФ I/02.7 «Организация мероприятий по повышению качества изготовления изделий в литейном производстве в автомобилестроении»

Трудовые действия:

- разработка и внедрение мероприятий по предупреждению, устранению отклонений и улучшению качества изделий в литейном производстве в автомобилестроении.

Необходимые умения:

- анализировать и внедрять передовой российский и зарубежный опыт в литейном производстве в автомобилестроении;

применять специальные программные продукты и информационные технологии в литейном производстве в автомобилестроении;

- обеспечивать выполнение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности.

Необходимые знания:

- российский и зарубежный опыт в области литейного производства;
- информационные технологии и специализированное программное обеспечение в литейном производстве в автомобилестроении.

Трудовая функция: ПС 31.009 ТФ J/01.7 «Организация разработки и внедрения программ развития литейного производства в автомобилестроении»

Трудовые действия:

- руководство разработкой программ подготовки квалифицированного персонала литейного производства в автомобилестроении с учетом перспектив его развития.

Необходимые умения:

- оценивать эффективность производства новой продукции в литейном производстве в автомобилестроении в соответствии с требованиями потребителя;
- применять специализированное программное обеспечение и информационные технологии в литейном производстве в автомобилестроении.

Необходимые знания:

- опыт мировых автопроизводителей в области литейного производства;
- технический иностранный язык в объеме, достаточном для чтения и понимания технической документации.

Таблица 11 - 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-7. Способен руководить технологическим подразделением предприятия	ИПК-7.1. Составляет требования по управлению производством	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия и определения, виды и характеристики малоотходных технологий, непонимание их использования для составления требований по управлению литейным производством; 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 с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий и определений, видов и характеристик малоотходных технологий в литейном производстве	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет основными понятиями и определениями, видами и характеристиками малоотходных технологий в литейном производстве; знает способы составления требований по управлению производством	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-7.2. Руководит технологическим подразделением предприятия	Изложение учебного материала бессистемное, незнание понятий и определений, видов и характеристик малоотходных технологий в литейном производстве, что препятствует усвоению последующей информации; демонстрирует частичные и слабые умения руководства технологическим подразделением предприятия	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов дисциплины; посредственно применяет понятия и определения, знание видов и характеристик малоотходных технологий, необходимые для руководства технологическим подразделением предприятия	Владеет понятиями и определениями, знаниями видов и характеристик малоотходных технологий, необходимыми для руководства технологическим подразделением предприятия; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет понятиями и определениями, знаниями видов и характеристик малоотходных технологий, необходимыми для руководства технологическим подразделением предприятия
ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	ИПК-10.1. Разрабатывает проекты реконструкции действующих цехов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия и определения, виды и характеристики малоотходных технологий в литейном производстве, непонимание их использования для разработки проектов реконструкции действующих цехов; 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 с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий и определений, видов и характеристик малоотходных технологий в литейном производстве для разработки проектов реконструкции действующих цехов	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет основными понятиями и определениями, видами и характеристиками малоотходных технологий в литейном производстве; знает способы их использования для разработки проектов реконструкции действующих цехов	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-10.2. Разрабатывает проекты строительства	Изложение учебного материала бессистемное,	Фрагментарные, поверхностные знания	Знает материал на достаточно хорошем	Имеет глубокие знания всего материала структуры

	новых цехов	неполное, не освоены понятия и определения, виды и характеристики малоотходных технологий в литейном производстве, непонимание их использования для разработки проектов строительства новых цехов; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий и определений, видов и характеристик малоотходных технологий в литейном производстве для разработки проектов строительства новых цехов	уровне; владеет основными понятиями и определениями, видами и характеристиками малоотходных технологий в литейном производстве; знает способы их использования для разработки проектов строительства новых цехов	дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-10. Способен разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	ИПК-10.3. Разрабатывает проекты промышленных агрегатов и оборудования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены понятия и определения, виды и характеристики малоотходных технологий, непонимание их использования для разработки проектов промышленных агрегатов и оборудования; 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 с помощью преподавателя; затруднения при изложении понятий и определений, видов и характеристик малоотходных технологий для разработки проектов промышленных агрегатов и оборудования	Знает материал на достаточно хорошем уровне; владеет основными понятиями и определениями, видами и характеристиками малоотходных технологий в литейном производстве; знает способы их использования для разработки проектов промышленных агрегатов и оборудования	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

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

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

8.1.1. Типовые задания к практическим занятиям (темы докладов/сообщений)

1. Литье в кокиль.
2. Литье под давлением.
3. Литье под низким давлением.
4. Литье с противодавлением.
5. Литье вакуумным всасыванием.
6. Центробежное литье.
7. Литье по выплавляемым моделям.
8. Литье в оболочковые формы.
9. Вакуум-пленочная формовка.
10. Литье по газифицируемым моделям.
11. Магнитная формовка.
12. Литье выжиманием.
13. Литье на замораживаемом связующем.
14. Литье в замороженные формы.
15. Штамповка жидких металлов.
16. Литье в гипсовые формы.
17. Литье в углеродные формы.
18. Литье в оболочковые формы, полученные методом электрофореза.

8.1.2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, диспута, дебатов)

1. Сущность, характеристика и возможности литья в кокиль.
2. Сущность, разновидности и возможности литья под давлением.
3. Сущность, разновидности и возможности центробежного литья.
4. Сущность, характеристика и возможности литья по газифицируемым моделям.
5. Сущность, особенности и разновидности вакуум-пленочной формовки.

8.1.3. Типовые темы творческих заданий/проектов

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Описать устройство машины центробежного литья.

2. Описать схему вакуум-пленочной формовки.

3. Описать схему литья по газифицируемым моделям.

8.1.4. Типовые тестовые задания

Тема 1. Малоотходные технологии и безотходное производство. Нормативно-правовая база

1. Привести примеры нормативных документов, регламентирующих использование малоотходных технологий и безотходного производства.

2. Критерии оценки прогрессивности технологических процессов по уровню технологических отходов.

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Комплект оценочных материалов для проведения текущей аттестации включает:

- комплекты тематик для дискуссий;
- *кейс-задачи;*
- *творческие задания.*

Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации.

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включает в себя:

- тестовые профессиональные задачи, привязанные к тематике будущей выпускной квалификационной работы магистра;
- контрольные вопросы.

Примеры тестовых профессиональных задач:

1. Описать технологический процесс литья в кокиль.

2. Описать технологический процесс литья под давлением.

3. Описать технологический процесс литья под низким давлением.

4. Описать технологический процесс центробежного литья.

5. Описать технологический процесс литья по выплавляемым моделям.

6. Описать технологический процесс литья в оболочковые формы.

7. Описать технологический процесс литья вакуум-пленочной формовки.

8. Описать технологический процесс литья по газифицируемым моделям.

9. Описать технологический процесс магнитной формовки.

10. Описать технологический процесс штамповки жидких металлов.

Тема 2. Примеры малоотходных технологий литейного производства

1. Привести схему магнитной формовки.

2. Привести схему штамповки жидких металлов.

8.1.5. Типовые кейс-задачи

Задания:

- *Обосновать выбор малоотходной технологии литейного производства для получения конкретной заготовки.*

- *Предложить рациональный способ получения литой заготовки с использованием малоотходных технологий (по указанию преподавателя).*

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет*

1. Нормативно-правовая база малоотходных технологий и безотходного производства

2. Литье в кокиль. Сущность, характеристика и возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

3. Технологические операции литья в кокиль.

4. Литье под давлением. Сущность и разновидности, характеристика и возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

5. Технологические операции литья под давлением.

6. Литье под низким давлением. Сущность и разновидности, характеристика и возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

7. Технологические операции литья под низким давлением.

8. Литье с противодавлением. Сущность, характеристика, возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

9. Технологические операции литья с противодавлением.

10. Литье вакуумным всасыванием. Сущность, характеристика, возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

11. Технологические операции литья вакуумным всасыванием.

12. Центробежное литье. Сущность и разновидности, характеристика, возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

13. Технологические операции центробежного литья.

14. Литье по выплавляемым моделям. Сущность, характеристика и возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

15. Технологические операции литья по выплавляемым моделям.

16. Литье в оболочковые формы. Сущность, характеристика и возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

17. Технологические операции литья в оболочковые формы.

18. Вакуум-пленочная формовка. Сущность, особенности и разновидности процесса.

19. Литье по газифицируемым моделям. Сущность, характеристика и возможности, области применения, преимущества и недостатки процесса.

20. Способы изготовления газифицируемых моделей. Технологические операции литья по газифицируемым моделям.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *экзамен*

Экзаменационный билет содержит два вопроса: теоретический и практический. Теоретический включает один из перечня приведенных ниже, рассмотренных в течение 3-го семестра. Практический вопрос заключается в решении задачи выбора малоотходной технологии изготовления литой заготовки из всего перечня рассмотренных во 2-ом и 3-ем учебных семестрах. Заданием к практическому вопросу экзаменационного билета служит схема отливки, выданная преподавателем перед началом экзамена.

1. Магнитная формовка. Сущность, характеристика, возможности, технико-экономические показатели и области применения.

2. Технологические операции магнитной формовки. Регенерация формовочных смесей.

3. Литье выжиманием. Сущность, характеристика и разновидности процесса, области применения, преимущества и недостатки.

4. Технологические операции литья выжиманием.

5. Литье на замораживаемом связующем. Сущность, характеристика, преимущества и недостатки, области применения.

6. Технологические операции литья на замораживаемом связующем.

7. Литье в замороженные формы. Сущность, характеристика, преимущества и недостатки, области применения, технико-экономические показатели.

8. Технологические операции литья в замороженные формы. Способы замораживания литейных форм.

9. Штамповка жидкого металла. Сущность, характеристика, преимущества и недостатки, области применения.

10. Технологические операции штамповки жидкого металла. Разновидности процесса, основные параметры технологических процессов.

11. Литье в гипсовые формы. Сущность, характеристика, преимущества и недостатки, области применения.

12. Технологические операции литья в гипсовые и пеногипсовые формы.

13. Литье в углеродные формы. Сущность, характеристика, преимущества и недостатки, области применения.

14. Технология литья в углеродные формы. Углеродные формовочные материалы. Технология изготовления углеродных форм.

15. Литье в оболочковые формы, полученные методом электрофореза. Сущность, характеристика, преимущества и недостатки, области применения.

16. Технологические операции литья в оболочковые формы, полученные методом электрофореза.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.