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 2026г.

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c262d1faf93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

____ Б1.В.ОД.1 «Инновационные литейно-металлургические технологии»
(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: Рябова Л.И., к.т.н., доцент

регистрационный № 22.04.02-м-10

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026

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…… 6
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам ….. 6
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам…….. 7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……... 13
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда…… 13
4.2. Справочно-библиографическая литература……. 13
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям……. 13
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…… 14
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)……. 14
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем…… 15
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ…… 16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ…… 17
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии…… 17
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа…….. 18
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 18
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях 18
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся……. 19
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ……... 20
8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости……. 20
8.1.1. Типовые задания к практическим занятиям…… 25
8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ…….. 25
8.1.3.Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса…… 25
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине…….. 26
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ…… 27

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. 2018 г. № 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-4	Способен проводить анализ результатов экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации
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 4. Способен проводить анализ результатов экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	ИПК-4.1. Проводит анализ результатов экспериментов.	***Знать:*** - основы инновационных литейно-металлургических технологий. ***Уметь:*** - разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок, используя инновационные литейно-металлургические технологии. ***Владеть:*** - навыками применения актуальной нормативной документации в соответствующей области знаний, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	Вопросы для устного собеседования. Вопросы к зачету с оценкой
	ИПК-4.2. Осуществляет выбор оптимальных решений.	***Знать:*** - основы инновационных литейно-металлургических технологий. ***Уметь:*** - разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок, используя инновационные литейно-металлургические технологии. ***Владеть:*** - навыками применения актуальной нормативной документации в соответствующей области знаний, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	Вопросы для устного собеседования. Вопросы к зачету с оценкой
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 литейного производства и виды литейных дефектов, используя инновационные литейно-металлургические технологии; - математическое планирование экспериментов и процедуру согласования технических предложений, используя инновационные литейно-металлургические технологии. ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака, используя инновационные литейно-металлургические технологии. ***Владеть:*** - навыками составления технического задания и планирования экспериментальных работ, используя инновационные литейно-металлургические технологии; - навыками оценки результатов экспериментальных работ, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	Вопросы для устного собеседования. Вопросы к зачету с оценкой

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 литейного производства и виды литейных дефектов, используя инновационные литейно-металлургические технологии; - математическое планирование экспериментов и процедуру согласования технических предложений, используя инновационные литейно-металлургические технологии. ***Уметь:*** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака, используя инновационные литейно-металлургические технологии. ***Владеть:*** - навыками составления технического задания и планирования экспериментальных работ, используя инновационные литейно-металлургические технологии; - навыками оценки результатов экспериментальных работ, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	Вопросы для устного собеседования. Вопросы к зачету с оценкой

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Инновационные литейно-металлургические технологии» включена в перечень 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 22.04.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Б1.Б.8 «Современные проблемы металлургии», Б1.В.ДВ.5.1 «Модернизация металлургических производств», Б1.В.ОД.3 «Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Инновационные литейно-металлургические технологии» 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 3 зач.ед., 108 часов, распределение часов по видам работ (по семестрам) представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**55**	**55**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.**Внеаудиторная, в том числе**	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	**53**	**53**
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и	53	53

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 семестр
повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)		
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к зачёту/ **зачёту с оценкой** (контроль)	-	-
3. Форма контроля	-	Зачет с оценкой

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

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 интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
3 семестр								
ПК-4: ИПК 4.1; ИПК 4.2 ПК-10: ИПК-10.1; ИПК-10.2	**Раздел 1** Введение							
	Тема 1.1 Производственные технологии и технологии подготовки производства	2			2	Подготовка к лекциям [1,2]	Мини-лекция	
	Тема 1.2 Терминологический аппарат и основы инноватики	2			2	Подготовка к лекциям [1,2]		
	Работа по освоению 1 раздела:	4			4			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	4			4			
	Раздел 2 Инновационные технологии подготовки литейно-металлургических производств							
	Тема 2.1. Компьютерные технологии в литейно-металлургических производствах	2			2	Подготовка к лекциям [1,7]	Проблемная лекция	
	Тема 2.2. Схемы организации производственного процесса	2			2	Подготовка к лекциям [1,3]		
	Работа по освоению 2 раздела:	4			4			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	4			4			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Раздел 3 Инновационные производственные технологии подготовки расплава							
	Тема 3.1 Специфика подготовки сплавов черных металлов	2			5	Подготовка к лекциям [1,4,8]		
	Тема 3.2. Специфика подготовки сплавов цветных металлов	2			5	Подготовка к лекциям [1,4,8]		
	Работа по освоению 3 раздела:	4			10			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	4			10			
	Тема 4.1. Современные отечественные способы регенерации формовочных смесей	2			4	Подготовка к лекциям [1, 4]		
	Практическое занятие Современные зарубежные способы регенерации формовочных смесей			4	4	Подготовка к практическому занятию [10]	Круглый стол	4
	Работа по освоению 4 раздела:	2		4	8			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	2		4	8			
	Раздел 5 Инновационные производственные технологии изготовления литейных форм и стержней							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 5.1. Теоретические и прикладные аспекты фильтрационного рафинирования	3			4	Подготовка к лекциям [1, 4]		
	Практическое занятие Современные NO-BAKE-процессы. Современные технологические Cold-box-процессы с отверждением стержней продувкой газо-воздушной смесью.			4	2	Подготовка к практическому занятию [10]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4
	Практическое занятие Теоретические и прикладные аспекты фильтрационного рафинирования			4	2	Подготовка к практическому занятию [10]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4
	Работа по освоению 5 раздела:	3		8	8			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	3		8	8			
	Раздел 6 Инновационные технологические приемы управления заполнением литейной формы и формированием отливки							
	Практическое занятие Инновационные составы экзотермических смесей, экзотермических вставок.			2	2	Подготовка к практическому занятию [10]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	2
	Практическое занятие Внутриформенное рафинирование расплава			2	4	Подготовка к практическому занятию [10]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	2
	Работа по освоению 6 раздела:			4	6			
	реферат, эссе (тема)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу			4	6			
	Раздел 7 Инновационные подходы к финишным операциям получения заготовок							
	Практическое занятие Современные технологии и оборудование для обрубки отливок и очистки литья			4	3	Подготовка к практическому занятию [10]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4
	Работа по освоению 7 раздела:			4	3			
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 7 разделу			4	3			
	Раздел 8 Инновационные производственные технологии специальных способов литья. Ресурсосберегающие и экологически безопасные литейно-металлургические технологии							
	Практическое занятие Инновационные технологии специальных способов литья			8	5	Подготовка к практическому занятию [10]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	8
	Практическое занятие Ресурсосберегающие и экологически безопасные литейно-металлургические технологии			6	5	Подготовка к практическому занятию [10]	Моделирование производственных процессов и ситуаций	6
	Работа по освоению 8 раздела:			14	10			
	реферат, эссе (тема)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 8 разделу			14	10			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**		**34**	**53**			
	ИТОГО по дисциплине	**17**		**34**	**53**			

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.

№п/п	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Леушин, И.О. Прикладная инноватика для металлургов: учебник (Гриф) / И.О. Леушин, А.В. Нищёнков, Л.И. Леушина. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегород. гос. техн. ун-та им. Р.Е. Алексеева, 2015. – 174с.	5
2	Зарецкий, А.Д. Промышленные технологии и инновации: учебник для бакалавров и магистрантов (Гриф) / А.Д. Зарецкий, Т.Е. Иванова. – СПб.: Питер, 2014. – 474с.	5
3	Лапаев Д.Н. Организация инновационной деятельности предприятия: учебник / Д.Н. Лапаев, О.И. Митякова, Н.А. Мурашова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Б.и.], 2015. - 357 с.	26
4	Высокие технологии в литейном производстве: сборник. Вып. 2. - М.: ИТЦМ «Металлург», 2013. - 54с.	1

4.2. Справочно-библиографическая литература

№п/п	Наименование издания	Количество в библиотеке
5	Соснин, Э.А. Управление инновационными проектами: учеб. пособие (Гриф) / Э.А. Соснин. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 204с.	5
6	Туккель, И.Л. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности. Практикум: учеб. пособие / И.Л. Туккель, С.Н. Яшин, Е.В. Кошелев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 208 с	100
7	Халдеев, В.Н.Проектирование и производство заготовок: учеб.пособие / В.Н. Халдеев, Н.А. Денисова. - Саров: Интерконтакт, 2018. - 226 с.	1
8	Технологические процессы в машиностроении: учебник / А.А. Черепахин [и др.]. - М.: Юрайт, 2017. - 218 с.	1
9	Агальцова Т.А. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки "Инноватика" и "Системный анализ и управление" : учеб.пособие / Т.А. Агальцова, И.В. Аленкова, О.Н. Лапаева. - Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. - 116 с.	10
10	Клименков, С.С. Инновационные технологии в машиностроении / С.С. Клименков, В.В. Рубаник. – Минск: Изд-во «Беларуская навука», 2021. – 404с.	1
11	Муртазаева, Р.Н. Научные основы инновационных технологий / Р.Н. Муртазаева. – Волгоград: Изд-во «Волгоградский государственный аграрный университет», 2019. – 156с.	1

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
12	Леушин, И.О. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра: учебно-методическое пособие для студентов-	10

	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.	
13	Инновационные литейно-металлургические технологии: Метод.разработка для практич.занятий по дисц. "Инновационные литейно-металлургические технологии" для магистрантов направления подгот. 22.04.02 "Металлургия" всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Металлургические технологии и оборуд."; Сост.Л.И.Леушина. - Н.Новгород: [Б.и.], 2017. - 31 с.	10
14	Инновационные технологии производства металлопродукции: учебно-метод. пособие к практ. занятиям для студ.-бакалавров направления подгот.22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. Ч.2. Инновационные технологии и методы их анализа / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф. "Металлургические технол. и оборуд."; Сост. Л.И. Леушина, Е.И. Яровая; Науч .ред. И.О. Леушин. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2022. - 46 с.	10
15	Инновационные технологии производства металлопродукции: учебно-метод. пособие к практ. занятиям для студ.-бакалавров направления подгот.22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. Ч.1. Характеристика основных технологий / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф. "Металлургические технол. и оборуд."; Сост. Л.И. Леушина, Е.И. Яровая; Науч. ред. И.О. Леушин. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2022. - 28 с.	10
16	Основы инноватики в металлургии: учебно-метод. пособие к практ.з анятиям для студ.-магистрантов направления подгот.22.04.02 "Металлургия" всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф. "Металлургические технол .и оборуд."; Сост. Л.И. Леушина; Науч. ред. И.О.Леушин. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 37 с.	10

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.
15. Портал «Моделирование литейных процессов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.castsoft.ru – Загл. с экрана.
16. Сайт о системах моделирования литейных процессов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.lvmflow.ru – Загл. с экрана.

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5 - Перечень электронных библиотечных систем

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

В таблице 6 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Таблица 6 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Libre Office 26 (Свободное ПО, MPL 2.0)
- Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	Яндекс.Браузер (Проприетарное ПО)
Компас 3D v21. Лицензионное соглашение № Нп-24-00076 от 28.06.24	7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL)

Mathcad 15 Лицензия PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13	PDM STEP Suite 5.1010 (Свободное ПО, Lite)
LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54	

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	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	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).

В таблице 8 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 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	**1**	**2**	**3**
1	**3211** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel	- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011.

	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	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»	- Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W

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:

- интерактивные технологии;
- разноуровневые задания;
- собеседование.

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

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

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

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

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует 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 / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

-

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

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

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

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

Методические указания к практическим занятиям представлены в методических разработках:

Инновационные литейно-металлургические технологии: Метод.разработка для практич.занятий по дисц. "Инновационные литейно-металлургические технологии" для магистрантов направления подгот. 22.04.02 "Металлургия" всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Каф. "Металлургические технологии и оборуд."; Сост. Л.И. Леушина. - Н.Новгород, 2017. - 31 с.

Инновационные технологии производства металлопродукции: учебно-метод. пособие к практ. занятиям для студ.-бакалавров направления подгот.22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. Ч.2. Инновационные технологии и методы их анализа / НГТУ им. Р.Е.

Алексеева, Каф. "Металлургические технол. и оборуд."; Сост. Л.И. Леушина, Е.И. Яровая; Науч .ред. И.О. Леушин. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2022. - 46 с.

Инновационные технологии производства металлопродукции: учебно-метод. пособие к практ. занятиям для студ.-бакалавров направления подгот.22.03.02 "Металлургия" всех форм обучения. Ч.1. Характеристика основных технологий / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф. "Металлургические технол. и оборуд."; Сост. Л.И. Леушина, Е.И. Яровая; Науч. ред. И.О. Леушин. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2022. - 28 с.

Основы инноватики в металлургии: учебно-метод. пособие к практ.з анятиям для студ.-магистрантов направления подгот.22.04.02 "Металлургия" всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, Каф. "Металлургические технол .и оборуд."; Сост. Л.И. Леушина; Науч. ред. И.О.Леушин. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2021. - 37 с.

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

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

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

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

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 компетенций дисциплиной*			
	1	*2*	*3*	*4*
Код компетенции ПК-4				
Б1.В.ОД.1 Инновационные литейно-металлургические технологии			+	
Б1.В.ОД.6 Моделирование и оптимизация процессов металлургии	+			
Б2.У.1 Ознакомительная практика		+		
Б2.П.2 Научно-исследовательская работа	+	+	+	
Б2.П.3 Научно-исследовательская работа				+
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+
Код компетенции ПК-10				
Б1.В.ОД.1 Инновационные литейно-металлургические технологии			+	

Б1.В.ОД.2 Проектирование и производство оснастки			+	
Б1.В.ДВ.2.1 Аддитивные технологии и производства		+		
Б1.В.ДВ.2.2 Автоматизация производства в металлургии		+		
Б1.В.ДВ.3.1 Малоотходные (безотходные) технологии в литейном производстве		+	+	
Б1.В.ДВ.3.2 Специальные плавильные печи				
Б1.В.ДВ.5.1 Модернизация металлургических производств	+	+		
Б1.В.ДВ.5.2 Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии	+	+		
Б2.П.4 Преддипломная практика				+
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			+	+

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 4. Способен проводить анализ результатов экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	ИПК-4.1. Проводит анализ результатов экспериментов.	Знать: - основы инновационных литейно-металлургических технологий	Уметь: - разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	Владеть: - навыками применения актуальной нормативной документации в соответствующей области знаний, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	ТФ С/01.6 Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	Банк вопросов	Вопросы к зачету с оценкой
	ИПК-4.2. Осуществляет выбор оптимальных решений.					Банк вопросов	Вопросы к зачету с оценкой
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 литейного производства и виды литейных дефектов, используя инновационные литейно-металлургические технологии; - математическое планирование экспериментов и процедуру согласования технических предложений, используя инновационные	**Уметь:** - анализировать технологические процессы и выявлять причины брака, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	**Владеть:** - навыками составления технического задания и планирования экспериментальных работ, используя инновационные литейно-металлургические технологии; - навыками оценки результатов экспериментальных работ, используя инновационные литейно-металлургические технологии.	ТФ J/01.7 Организация разработки и внедрения программ развития литейного производства в автомобилестроении	Банк вопросов	Вопросы к зачету с оценкой
	ИПК-10.2. Разрабатывает проекты строительства новых цехов.					Банк вопросов	Вопросы к зачету с оценкой

		литейно-металлургические технологии.					

Трудовая функция: ТФ C/01.6 Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике.

Трудовые умения:

- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;
- оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация).

Трудовые знания:

- актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний.

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

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

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

Трудовые 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.

Трудовые 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- 4. Способен проводить анализ результатов экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации	ИПК-4.1. Проводит анализ результатов экспериментов. ИПК-4.2. Осуществляет выбор оптимальных решений.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.
ПК-10. Способен	ИПК-10.1. Разрабатывает	Задача решена менее чем на	Задача решена более чем	Задача решена более чем	Задача решена более чем

разрабатывать проекты реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования	проекты реконструкции действующих цехов. ИПК-10.2. Разрабатывает проекты строительства новых цехов.	50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области. Студент способен к решению некоторых практических задач из числа предусмотренных рабочей программой, но слабо знаком с рекомендованной справочной литературой.	на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.	на 75%. Студент способен обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.	на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий 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, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

1. Провести экспертизу конкретной литейно-металлургической технологии с позиций инноватики (по заданию преподавателя).
2. Привести примеры инноваций из области металлургии или литейного производства по классификации Ф. Валента
3. Подготовить сообщение на тему «Примеры инновационных плавильных агрегатов».

8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ

-

8.1.3.Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. В чем отличие между производственными технологиями и технологиями подготовки производства?
2. Терминологический аппарат и основы инноватики.
3. Назовите группы и примеры компьютерных технологий в литейно-металлургических производствах.
4. Что представляют собой системы анализа?
5. Что представляют собой системы синтеза?
6. Какие инновационные способы обработки стали и чугуна Вам известны? В чем заключается их идея?

В рамках изучения дисциплины «Инновационные литейно-металлургические технологии» могут использоваться такие средства текущего контроля, как подготовка реферата и презентации.

Примеры тематик рефератов:

1. Сейатсу-процесс.
2. Вращающаяся система фильтрации Turboprint.
3. Шлакокаменное и шликерное литье.
4. Электронно-ионные технологии подготовки материалов в точном цветном литье.

Примеры тематик для презентаций:

1. Дуговые печи постоянного тока нового поколения.
2. Индукционные печи повышенной (средней) частоты.
3. Вибрационная обработка стали и чугуна в установке «печь-ковш».
4. Технология комплексной обработки расплава стали и чугуна.
5. Современные методы производства литых заготовок с использованием внешних воздействий (ультразвук, электромагнитное поле, высокочастотные механические колебания)

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 с оценкой в устной форме.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету с оценкой

1. Отечественные и зарубежные системы компьютерного моделирования литейных процессов. Алгоритм выбора системы компьютерного моделирования.
2. Схемы организации производственного процесса.
3. Плавильное оборудование: критерии выбора плавильных агрегатов.
4. Дуговые печи постоянного тока.
5. Индукционные печи повышенной (средней) частоты.
6. Газопламенные вращающиеся печи.
7. Инновационные футеровочные материалы плавильных агрегатов литейно-металлургического производства.
8. Инновационные способы обработки стали и чугуна.
9. Инновационные способы обработки цветных сплавов.
10. Регенерация смесей: критерии выбора оптимального способа.
11. Современные отечественные и зарубежные способы регенерации формовочных смесей. Технология «вторичной оттирки» для регенерации ХТС.
12. Активация кварцевых песков.
13. Применение растительных масел в качестве литейных связующих.
14. Современные NO-BAKE-процессы.
15. Современные технологические Cold-box-процессы с отверждением стержней продувкой газо-воздушной смесью.
16. Фильтрация: теоретические и прикладные аспекты фильтрационного рафинирования. Требования, предъявляемые к фильтрам.
17. Сравнительный анализ керамических фильтров.
18. Пенокерамические и прессованные керамические фильтры: эффективность и опыт их применения.
19. Инновационные составы экзотермических смесей, экзотермических вставок. Внутриформенное рафинирование расплава.
20. Современные технологии и оборудование для обрубки отливок.
21. Современные технологии для очистки литья: дробеструйная обработка, электрогидроимпульсная обработка, обработка гранулами сухого льда.
22. Петрургия.
23. Электронно-ионные технологии подготовки материалов в точном цветном литье. Непрерывное литье поршневых колец.
24. Назначение и принцип действия абсорбционно-биохимических установок.

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.