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.



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.9.2 «Общая теория печей»
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

Направленность: Технологии и оборудование металлургического производства

Форма обучения: заочная

Выпускающая кафедра Металлургические технологии и оборудование (МТО)

Разработчик: Титов А.В., к.т.н., доцент

регистрационный №22.03.02-томп-42

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 5

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 5

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛ**

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда .....**Ошибка! Закладка не определена.**0

4.2. Справочно-библиографическая литература**Ошибка! Закладка не определена.**0

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....**Ошибка! Закладка не определена.**0

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА**

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....**Ошибка! Закладка не определена.**1

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....**Ошибка! Закладка не определена.**1

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 13

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 13

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 13

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа 14

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 15

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 15

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. 15

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ 22

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 22.03.02 «Металлургия», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «20» 06 2020г. № 702.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»:

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-2	Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции

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-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	**ИПК-2.1.** Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства.	***Знать:*** - основы общей теории печей. ***Уметь:*** - анализировать и разрабатывать предложения для решения проблем на производстве, используя основы общей теории печей. ***Владеть:*** - навыками мониторинга технологической подготовки производства, используя основы общей теории печей.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Экзаменационные вопросы.
	ИПК-2.2. Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	***Знать:*** - основы общей теории печей. ***Уметь:*** - анализировать и разрабатывать предложения для решения проблем на производстве, используя основы общей теории печей. ***Владеть:*** - навыками мониторинга технологической подготовки производства, используя основы общей теории печей.	Вопросы для устного собеседования. Контрольные работы Вопросы для устного собеседования: билеты. Экзаменационные вопросы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Общая теория печей» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках вариативной части Блока 1, установленного ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Б1.Б.5 «Математика», Б1.Б.6 «Физика», Б1.Б.10 Теплофизика, Б1.Б.20 «Введение в металлургические технологии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Б1.В.ДВ.5.1 «Основы проектирования металлургических производств», Б1.В.ОД.6 «Организационно-технические решения в металлургии», Б2.П.3 Преддипломная практика, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Общая теория печей» 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 представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	**Трудоёмкость в час**	
	Всего	**В т.ч. по курсам**
		3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**180**	180
1. Контактная работа:	**21**	21
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**15**	15
лекции	5	5
лабораторные		
практические	10	10
1.2. Контрольно-самостоятельная работа	**6**	6
курсовая работа/курсовой проект		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	2
реферат, расчётно-графическая работа, контрольная работа		
2. Самостоятельная работа (СРС)	**146**	146
2.1. Самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	146	146
2.2. Подготовка к контролю		
3. Форма контроля: зачёт, экзамен	**13**	13

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 активных и 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 курс								
ПК-2: ИПК-2.1, ИПК-2.2	**Раздел 1** Основы технической термодинамики.							
	Тема 1.1 Параметры состояния.	0,25			8	Подготовка к лекциям [1,6,7]		
	Тема 1.2 Первый закон термодинамики для закрытой и открытой систем.	0,25			7	Подготовка к лекциям [1,6,7]		
	Тема 1.3 Основные термодинамические процессы.	0,25			7	Подготовка к лекциям [1,6,7]		
	Тема 1.4 Второй закон термодинамики.	0,25			8	Подготовка к лекциям [1,6,7]	Мини-лекция	
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	1	-	-	30			
	Раздел 2 Основы теории теплообмена.							
	Тема 2.1 Теплопроводность.	0,5			10	Подготовка к лекциям [2,3,4]		
	Тема 2.2 Конвективный теплообмен.	0,5			10	Подготовка к лекциям [2,3,4]		
	Тема 2.3 Теплообмен излучением.	0,5			10	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Проблемная лекция	
	Тема 2.4 Теплообмен в рабочем пространстве печи.	0,25			9	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Проблемная лекция	
	Практическая работа Решение задач стационарной теплопроводности.			2,5		Подготовка к практическим работам [12,13,14]		
	Практическая работа			2,5		Подготовка к		

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Решение задач нестационарной теплопроводности.					практическим работам [12,13,14]		
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	1,75	-	5	39			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	2,75	-	5	69			
	Раздел 3 Основы тепловой работы печей.							
	Тема 3.1 Тепловой баланс и тепловая работа печи.	0,5			7	Подготовка к лекциям [2,3,4]		
	Тема 3.2 Определение расхода топлива и тепловые характеристики.	0,25			8	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Лекция-консультация	
	Тема 3.3 Тепловой баланс теплоиспользующих устройств.	0,25			8	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Лекция-консультация	
	Тема 3.4 Прогнозирование удельных расходов топлива.	0,25			8	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Круглый стол	
	Практическая работа Расчёт газовой нагревательной печи.			2		Подготовка к практическим работам [12,13,14]		
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	1,25	-	2	31			
	Раздел 4 Горение топлива и нагрев металла в печах.							

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)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 4.1 Теплотехнические основы нагрева.	0,25			8	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Мини-лекция	
	Тема 4.2 Физические свойства нагреваемых тел и температура нагрева.	0,25			9	Подготовка к лекциям [2,3,4]		
	Тема 4.3 Нагрев заготовок в камерных печах при постоянной температуре.	0,25			8	Подготовка к лекциям [2,3,4]	Лекция-консультация	
	Тема 4.4 Нагрев заготовок при переменной температуре.	0,25			8	Подготовка к лекциям [2,3,4]		
	Практическая работа Расчёт нагрева слитков и заготовок в методических и полуметодических печах.			1,5		Подготовка к практическим работам [12,13,14]		
	Практическая работа Расчёт охлаждения металла.			1,5		Подготовка к практическим работам [12,13,14]		
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	курсовая работа (КР)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	1	-	3	33			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	2,25	-	5	64			
	ИТОГО по дисциплине	5	-	10	133			

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Ерофеев В.Л. Теплотехника: учебник / В.Л. Ерофеев, П.Д. Семенов, А.С. Пряхин; под ред. В.Л. Ерофеева. – М.: Академкнига, 2008	35
2	Чернышов Е.А. Плавильные печи литейных цехов: учеб. пособие. Ч.1: Вагранка / Е.А. Чернышов – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2011	23
3	Чернышов Е.А. Плавильные печи литейных цехов: учеб. пособие. Ч.2: Электрические плавильные печи / Е.А. Чернышов – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2012	21
4	Ульянов В.А. Плавильные печи литейных цехов [Электронные текстовые данные]: учеб. пособие / В.А. Ульянов, В.Н. Гушин – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2013	эл.
5	Ульянов В.А. Электродуговые плавильные печи: учеб. пособие / В.А. Ульянов, В.Н. Гущин, Е.А. Чернышов – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2009	28
6	Кривандин В.А. Металлургическая теплотехника: учебник для вузов: в 2-х т. Т.1: Теоретические основы / В.А. Кривандин [и др.]; под ред. В.А. Кривандина. – М.: Металлургия, 1986	4
7	Кривандин В.А. Металлургическая теплотехника: учебник для вузов: в 2-х т. Т.2: Конструкция и работа печей / В.А. Кривандин [и др.]; под ред. В.А. Кривандина. – М.: Металлургия, 1986	9

4.2. Справочно-библиографическая литература

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
8	Лисиенко В.Г. Плавильные агрегаты: теплотехника, управление и экология: справ. издание: в 4-х кн. Кн.4 / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2005	2
9	Гущин В.Н. Расчёты плавильных печей литейных цехов [Электронные текстовые данные]: учеб. пособие / В.Н. Гущин, А.В. Титов – Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2020	эл.
10	Чернышов Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов: учеб. пособие. Ч.1 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; под общ. ред. Е.А. Чернышова. – М.: [Металлургиздат], 2018	1
11	Чернышов Е.А. Современные плавильные печи. Устройство и работа плавильных печей литейных цехов: учеб. пособие. Ч.2 / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, Э.А. Дмитриев; под общ. ред. Е.А. Чернышова. – М.: [Металлургиздат], 2018	1

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
12	Металлургическая теплотехника: сборник лаб. работ для студ. спец. 1106, 1107, 1203, 1208 дневной и веч. форм обучения. Ч.1 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост.: В.А. Ульянов, М.А. Ларин; науч. ред. В.А. Васильев. – Нижний Новгород, 2009, - 25 с.	5 (50 в библиотеке кафедры)
13	Металлургическая теплотехника: метод. указания к лаб. работам для студ. по направлениям подгот. 150400.62 «Металлургия» всех форм обучения. Ч.2 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Металлургические технол. и оборуд.»; сост.: И.И. Рожков [и др.]. – Нижний Новгород, 2014 – 25 с.	10 (50 в библиотеке кафедры)
14	Металлургическая теплотехника: сборник лаб. работ для студ. спец. 1106, 1107, 1203, 1208 дневной и веч. форм обучения. Ч.3 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост.: С.А. Балан, В.А. Ульянов, Е.И. Яровая; науч. ред. В.А. Ульянов. – Нижний Новгород, 2010, - 18 с.	10 (50 в библиотеке 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. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.exponenta.ru – Загл. с экрана.

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

15. О системах моделирования литейных процессов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.lvmflow.ru– Загл. с экрана.

16. Портал «Моделирование литейных процессов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.castsoft.ru – Загл. с экрана.

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

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *(при необходимости)*

В список включается перечень лицензионных *баз данных, информационно-справочных и поисковых систем (по профилю образовательных программ).*

Например:

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 8 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 Ofice 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.

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	Оснащенностьаудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**1**	**2**	**3**
1	**3201** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (Epson); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел.	Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

	аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование"), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3		
2	**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. - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).
3	**3306а** 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 маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon); 4. Компьютеры PC Intel Core I3/16 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 1050Ti/RX550/HDD 500/1000 Gb (8 штук) 5. МФУ HP113 6. Рабочее место преподавателя 7. Рабочее место студента - 24 чел.	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. Предоставляемое ОУ на безвозмезной основе в учебных целях: - Invetnor Professional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional; - PDM STEP Suite 5.405 free license: http://pss.cals.ru; - STOR M3 demo
4	**3217** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500	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

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный стенд «Автоматика и управление» 8. Термическая печь	Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

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 работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- разноуровневые задачи и 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

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Методические указания к лабораторным работам представлены в учебно-методических пособиях:

Металлургическая теплотехника: сборник лаб. работ для студ. спец. 1106, 1107, 1203, 1208 дневной и веч. форм обучения. Ч.1 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост.: В.А. Ульянов, М.А. Ларин; науч. ред. В.А. Васильев. – Нижний Новгород, 2009, - 25 с.

Металлургическая теплотехника: метод. указания к лаб. работам для студ. по направлениям подгот. 150400.62 «Металлургия» всех форм обучения. Ч.2 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Металлургические технол. и оборуд.»; сост.: И.И. Рожков [и др.]. – Нижний Новгород, 2014 – 25 с.

Металлургическая теплотехника: сборник лаб. работ для студ. спец. 1106, 1107, 1203, 1208 дневной и веч. форм обучения. Ч.3 / НГТУ им. Р.Е. Алексеева, каф. «Теплофизика, автоматизация и экология печей»; сост.: С.А. Балан, В.А. Ульянов, Е.И. Яровая; науч. ред. В.А. Ульянов. – Нижний Новгород, 2010, - 18 с.

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.

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

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.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Расчётно-графические работы учебным планом не предусмотрены.

7.7. Методические указания для выполнения курсовой работы

Не предусмотрены.

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	*Курсы формирования компетенций дисциплиной*				
	1	*2*	*3*	*4*	*5*
Код компетенции ПК-2					
Б1.В.ОД.2 Основы автоматизации металлургических процессов		*			
Б1.В.ОД.4 Неметаллические материалы в производстве металлопродукции				*	
Б1.В.ОД.7 Моделирование процессов и объектов				*	
Б1.В.ОД.9.2 Общая теория печей			*		
Б1.В.ДВ.1.1 Основы специальной металлургии					*
Б1.В.ДВ.1.2 Трубное производство					*
Б1.В.ДВ.2.1 Экология металлургии и рециклинг промышленных отходов				*	

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	*Курсы формирования компетенций дисциплиной*				
	1	*2*	*3*	*4*	*5*
Б1.В.ДВ.2.2 Экология литейного производства				*	
Б1.В.ДВ.3.1 Процессы и оборудование для очистки газов в металлургических агрегатах					*
Б1.В.ДВ.3.2 Основы инвестиционного проектирования в металлургии					*
Б1.В.ДВ.4.1 Производственная логистика в металлургии					*
Б1.В.ДВ.4.2 Экологические проблемы литейного производства					*
Б1.В.ДВ.5.1 Основы проектирования металлургических производств					*
Б1.В.ДВ.5.2 Логистика в металлургии					*
Б1.В.ДВ.6.1 Инновационные технологии производства металлопродукции					*
Б1.В.ДВ.6.2 Сбыт металлопродукции					*
ФТД.2 Производственные технологии				*	
ФТД.3 Цифровые технологии производства литья					*
Б2.П.1 Организационно-управленческая практика			*		
Б2.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика				*	
Б2.П.3 Преддипломная практика					*
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					*

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

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-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	ИПК-2.1 Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. ИПК–2.2. Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	Знать: - основы общей теории печей.	Уметь: - анализировать и разрабатывать предложения для решения проблем на производстве, используя основы общей теории печей.	Владеть: - навыками мониторинга технологической подготовки производства, используя основы общей теории печей.	ПС 31.015 ТФ А/04.6	Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачёту и к экзамену

Трудовая функция: ТФ А/04.6

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

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

Необходимые умения:

- применять методы анализа эффективности технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования, включая графический, статистический, математический, сравнительный анализ, анализ моделирования, для организаций автомобилестроения;
- подготавливать презентационные материалы

Необходимые знания:

- Единая система технологической документации;
- основы технологии машиностроения при производстве транспортных средств и оборудования.

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-2. Способен анализировать состояние производственного процесса и использовать опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции	**ИПК-2.1** Анализирует состояние производственного процесса отечественных предприятий в области прогрессивной технологии производства. **ИПК–2.2.** Использует опыт передовых зарубежных предприятий в области технологии производства аналогичной продукции.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	Задача решена более чем на 50%. Студент способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен логично мыслить, системно выстраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

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.

8.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

1. Расчёт горения жидкого топлива в факеле.
2. Обоснование выбора форсунки для сжигания жидкого топлива.
3. Расчет горения газообразного топлива в факеле.
4. Обоснование выбора горелки для сжигания газа.
5. Тепловой расчет топливной термической печи.

8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

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

1. Объяснить теоретический механизм ламинарного сжигания гомогенной газовой смеси.
2. Объяснить теоретический механизм турбулентного сжигания гомогенной газовой смеси.
3. Объяснить теоретический механизм сжигания газа при раздельной подаче топлива и воздуха в зону горения.

8.1.4. Типовые кейс-задачи

1. Представить классификацию и схематичное изображение газовых двухпроводных горелок.
2. Предложить рациональный алгоритм расчета тепловой работы промышленной печи (по указанию преподавателя).Схематично изобразить и объяснить принцип действия инжекционной многофакельной горелки.

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: экзамен/зачёт в

письменной форме.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. *Параметры состояния.*
2. *Первый закон термодинамики для закрытой и открытой системы.*
3. *Основные термодинамические процессы.*
4. *Второй закон термодинамики.*
5. *Теплопроводность.*
6. *Основное дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье.*
7. *Конвективный теплообмен.*
8. *Теплообмен излучением.*
9. *Расчёт коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.*
10. *Метод определения коэффициента температуропроводности.*
11. *Теплоёмкость сплавов в зависимости от их химического состава и температуры.*
12. *Определение коэффициента теплопроводности.*
13. *Теплообмен в рабочем пространстве печи.*
14. *Решение задач нестационарной теплопроводности.*
15. *Виды топлив.*
16. *Химический состав топлив.*
17. *Теплота сгорания топлива. Условное топливо.*
18. *Схема расчёта горения топлива.*
19. *Гомогенное и гетерогенное горение топлива.*
20. *Расчет температуры горения топлива.*
21. *Способы сжигания топлива.*
22. *Строение факела при горении газообразного топлива с воздухом.*
23. *Строение факела при горении жидкого и пылевидного топлива.*
24. *Классификация и конструктивные особенности горелок.*
25. *Классификация и конструктивные особенности форсунок.*
26. *Контроль процесса горения топлива.*
27. *Утилизация теплоты отходящих газов.*
28. *Графический метод решения задач нагрева и охлаждения тел.*
29. *Приближённые методы расчёта нагрева тел.*
30. *Нагрев слитков и заготовок в методических и полуметодических печах.*
31. *Расчёт длительности охлаждения заготовок в различных средах.*
32. *Расчёт температурных напряжений и методы борьбы с ними.*
33. *Технико-экономические показатели работы печей.*
34. *Тепловая характеристика печи. Способы повышения эффективности тепловой работы печей.*
35. *Конструктивные особенности топливных термических печей.*

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.