

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

---

Образовательно-научный институт физико-химических технологий  
и материаловедения (ИФХТиМ)

---

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Мацулевич Ж.В.

подпись                      ФИО

“ 8 ” июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.5.1 Модернизация металлургических производств**  
*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

для подготовки магистров

Направление подготовки: 22.04.02 «Металлургия»  
*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Направленность: Инноватика и предпринимательство в металлургии  
*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Форма обучения: очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра МТО  
*аббревиатура кафедры*

Кафедра-разработчик МТО  
*аббревиатура кафедры*

Объем дисциплины 180/5  
*часов/з.е*

Промежуточная аттестация экзамен, зачет с оценкой, зачет  
*экзамен, зачет с оценкой, зачет*

Разработчик: Чувагин Н.Ф., к.т.н., доцент

г. Нижний Новгород, 2021 г.

Рецензент:

генеральный директор ПАО «Нормаль»



Володин А.В.

«20» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 24.04.2018 г. № 308 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 03.12.2020 г. № 4

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

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Леушин И.О. \_\_\_\_\_  
(учёная степень, учёное звание) (ФИО) (подпись)

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

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 22.04.02-И-27

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Ермакова Т.И.  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Ермолаева Г.Н.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
1.1. Целью освоения дисциплины является формирование и развитие компетенций, позволяющих проводить модернизацию металлургических производств, как в составе коллектива, так и самостоятельно. ....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда .....	18
6.2. Справочно-библиографическая литература .....	18
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины.....	18
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	19
Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):.....	19
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	20
7.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины .....	20
7.4 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Модернизация металлургических производств» .....	22
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	23
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях .....	23
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	24
11.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса .....	24
11.3 Типовые задания к практическим занятиям.....	25
11.4. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена .....	25

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целью освоения дисциплины** является формирование и развитие компетенций, позволяющих проводить модернизацию металлургических производств, как в составе коллектива, так и самостоятельно.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:** Дисциплина «Модернизация металлургических производств» готовит к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского и организационно-управленческого типов:

- проводить критический анализ металлургических процессов;
- проводить оценку работы технологического оборудования для их реализации;
- разрабатывать процесс разработки инноваций в металлургическом производстве;
- управлять процессом освоения инноваций в металлургическом производстве;
- прогнозировать результаты инноваций в металлургическом производстве.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Модернизация металлургических производств» включена в перечень, вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Модернизация металлургических производств» являются «Основы проектирования металлургических производств», «Бизнес-планирование и маркетинг производства металлопродукции», «Инновационные технологии производства металлопродукции», «Основы инвестиционного проектирования в металлургии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении научно-исследовательской работы и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Модернизация металлургических производств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 22.04.02 «Металлургия»: ПК-5, ПК-15.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины			
	1	2	3	4
<i>Код компетенции</i> <i>ПК-5</i>				
Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов (Б1.В.ОД.3)	+			
<b>Модернизация металлургических производств (Б1.В.ДВ.5.1)</b>	+	+		
Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии (Б1.В.ДВ.5.2)	+	+		
Основы бизнеса в металлургии (Б1.В.ОД.2)		+		

Базовые технологии производства металлических заготовок (ФТД.1)		+		
Технологическая подготовка производства отливок (ФТД.2)		+		
Аддитивные технологии и производства (Б1.В.ДВ.2.1)		+		
Автоматизация производства в металлургии (Б1.В.ДВ.2.2)		+		
Проектирование и производство оснастки (Б1.В.ДВ.1.1)			+	
Технологическая подготовка литейно-металлургических производств (Б1.В.ДВ.1.2)			+	
Основы коммерциализации технологий (Б1.В.ДВ.3.1)			+	
Экспертиза инновационно-инвестиционных решений в металлургии (Б1.В.ДВ.3.2)			+	
Системный анализ в металлургии (Б1.В.ДВ.4.1)			+	
Предпринимательская деятельность в металлургии (Б1.В.ДВ.4.2)			+	
Специальные способы литья (ФТД.3)			+	
Преддипломная практика (Б2.П.4)				+
<i>Код компетенции ПК-15</i>				
Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов (Б1.В.ОД.3)	+			
Моделирование и оптимизация процессов металлургии (Б1.В.ОД.6)	+			
<b>Модернизация металлургических производств (Б1.В.ДВ.5.1)</b>	+	+		
Технический надзор и экологическая экспертиза объектов металлургии (Б1.В.ДВ.5.2)		+		
Основы бизнеса в металлургии (Б1.В.ОД.2)		+		
Базовые технологии производства металлических заготовок (ФТД.1)		+		
Аддитивные технологии и производства (Б1.В.ДВ.2.1)		+		
Автоматизация производства в металлургии (Б1.В.ДВ.2.2)		+		
Инновационные литейно-металлургические технологии (Б1.В.ОД.1)		+		
Проектирование и производство оснастки (Б1.В.ДВ.1.1)			+	
Технологическая подготовка литейно-металлургических производств (Б1.В.ДВ.1.2)			+	
Основы коммерциализации технологий (Б1.В.ДВ.3.1)			+	
Экспертиза инновационно-инвестиционных решений в металлургии (Б1.В.ДВ.3.2)			+	
Системный анализ в металлургии (Б1.В.ДВ.4.1)			+	
Предпринимательская деятельность в металлургии (Б1.В.ДВ.4.2)			+	
Специальные способы литья (ФТД.3)			+	
Преддипломная практика (Б2.П.4)				+

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

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-5. Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПК-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов. ИПК-5.2. Проводит оценку работы технологического оборудования для их реализации.	<b>Знать:</b> основы модернизации металлургических производств.	<b>Уметь:</b> анализировать режимы технологического оборудования при модернизации металлургических производств.	<b>Владеть:</b> навыками оценки работы технологического оборудования при модернизации металлургических производств.	Банк вопросов	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)
ПК-15. Способен управлять процессом освоения инноваций в металлургическом производстве и прогнозировать его результаты.	ИПК-15.1. Разрабатывает процесс разработки инноваций в металлургическом производстве. ИПК-15.2. Управляет процессом освоения инноваций в металлургическом производстве. ИПК-15.3. Прогнозирует результаты инноваций в металлургическом производстве.	<b>Знать:</b> процесс освоения инноваций в металлургическом производстве при модернизации металлургических производств.	<b>Уметь:</b> анализировать процесс освоения инноваций в металлургическом производстве при модернизации металлургических производств.	<b>Владеть:</b> навыками прогноза результатов инноваций в металлургическом производстве при модернизации металлургических производств.		

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>59</b>	<b>38</b>	<b>21</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР)			
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>			
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	85	34	51
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36	
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			

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

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ПК-5, ПК-15	Раздел 1. Организация и методика проектирования								Конспект лекций
	Тема 1.1 Классификация и состав литейных цехов	1,0			2,0	Подготовка к лекциям 6.1.1 стр. 10-12			
	Тема 1.2 Режимы работы и фонды времени	1,0							
	Практическая работа (семинар) 1. Фонды времени.			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.1 стр. 13-16.			
	Тема 1.3. Анализ проектного задания и исходных данных для проектирования	1,0							
	Тема 1.4. Методика расчета мощностей отделений цеха	1,0			2,0	Подготовка к лекциям 6.1.1 стр. 6-10			
	Работа по освоению 1 раздела: реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	4,0		2,0	6,0				
ПК-5, ПК-15	Раздел 2. Проектирование основных отделений цеха								Конспект лекций
	Тема 2.1 Проектирование плавильных отделений	1,0			2,0	Подготовка к лекциям 6.1.1 стр. 19-31			
	Практическая работа (семинар) 2. Проектирование плавильных отделений.			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.1 стр. 19-31			
	Тема 2.2. Проектирование отделений формовки – заливки – выбивки.	1,0			2,0	Подготовка к лекциям 6.1.1 стр. 32-35			
	Практическая работа (семинар) 3. Проектирование формовочных отделений.			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.1 стр. 32-35			
	Тема 2.3. Проектирование стержневых отделений.	1,0			2,0	Подготовка к лекциям 6.1.1 стр. 36-42			
	Практическая работа (семинар) 4. Проектирование стержневых отделений			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.1 стр. 36-42			
	Тема 2.4. Проектирование смесеприготовительных отделений.	1,0			2,0	Подготовка к лекциям 6.1.1 стр. 43-			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						49			
	Практическая работа (семинар) 5. Проектирование смесеприготовительных отделений			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.1 стр. 43-49			
	Тема 2.5. Проектирование отделений финишной обработки отливок.	1,0			2,0	Подготовка к лекциям 6.1.1 стр. 50-54			
	Практическая работа (семинар) 6. Проектирование отделений финишной обработки			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.1 стр. 50-54			
	Практическая работа (семинар) 7. Проектирование складов и транспорта			2,0	2	Подготовка к практическим работам 6.1.1 стр. 55-61			
	Работа по освоению 2 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	5,0		12,0	22,0				
ПК-5, ПК-15	Раздел 3. Выбор параметров здания, разработка планировки.								Конспект лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.1. Выбор компоновки цеха.	1,0			3,0	Подготовка к лекциям 6.1.2 стр. 274-301			
	Практическая работа (семинар) 8. Выбор компоновки цеха			3,0	3,0	Подготовка к практическим работам 6.1.2 стр. 274-301			
	Тема 3.2. Определение параметров конструктивных элементов здания.	1,0							
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	2,0		3,0	6,0				
ПК-5, ПК-15	Раздел 4. Сборные железобетонные конструкции зданий.								Конспект лекций
	Тема 4.1. Классификация и типизация зданий.	1,0							
	Тема 4.2. Основные конструктивные решения и строительные элементы.	1,0							
	Тема 4.3. Привязка колонн.	1,0							
	Работа по освоению 4 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и ин- терактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках прак- тической под- готовки (тру- доемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная ра- бота			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные ра- боты, час	Практические за- нятия, час					
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 4 разделу	3,0							
ПК-5, ПК-15	Раздел 5. Особенности проектирования цехов специальных способов литья.								Конспект лекций
	Тема 5.1. Цехи литья по выплавляемым моделям.	1,0							
	Тема 5.2. Цехи литья под давлением.	1,0							
	Тема 5.3. Цехи литья в металлические формы.	1.0							
	Работа по освоению 5 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 5 разделу	3,0							
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0		17,0	34,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 семестр									
ПК-5, ПК-15	Раздел 3. Выбор параметров здания, разработка планировки								
	Практическая работа (семинар) 9. Определение параметров конструктивных элементов здания.			3,0	3,0	Подготовка к практическим работам 6.1.2 гл. XI			
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 4 разделу			3,0	3,0				
	Раздел 4. Сборные железобетонные конструкции зданий								
	Практическая работа (семинар) 10. Основные конструктивные решения и строительные элементы			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.2 гл. XI			
	Практическая работа (семинар) 11. Привязка колонн.			2,0	2,0	Подготовка к практическим работам 6.1.2 гл. XI			
	Работа по освоению 4 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и ин- терактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках прак- тической под- готовки (тру- доемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная ра- бота			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные ра- боты, час	Практические за- нятия, час					
	(РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 4 разделу			4,0					
	Раздел 5. Особенности проектирования цехов специальных способов литья.								
	Практическая работа (семинар) 12. Цехи литья по выплавляемым мо- делям.			2,0	2,0	Подготовка к прак- тическим работам 6.1.2 стр. 304-318			
	Практическая работа (семинар) 13. Цехи литья в оболочковые формы.			2,0	2,0	Подготовка к прак- тическим работам 6.1.2 стр. 318-325			
	Практическая работа (семинар) 13. Цехи литья под давлением.			2,0	2,0	Подготовка к прак- тическим работам 6.1.2 стр. 325-333			
	Практическая работа (семинар) 13. Цехи литья в металлические фор- мы.			4,0	2,0	Подготовка к прак- тическим работам 6.1.2 стр. 333-340			
	Работа по освоению 5 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и ин- терактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках прак- тической под- готовки (тру- доемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная ра- бота			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные ра- боты, час	Практические за- нятия, час					
	Итого по 5 разделу			10,0					
	Курсовая работа (КР)				36				
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО по семестру			17,0	51				
	ИТОГО по дисциплине	17,0		34,0	85				

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

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

- 1) Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса
  1. Действительный фонд времени работы оборудования.
  2. Производственная программа цеха, отделения.
  3. Методика расчёта оборудования.
  4. Коэффициент загрузки.
- 2) Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям
  1. Фонды времени работы
  2. Проектирование плавильных отделений
  3. Проектирование формовочных отделений
  4. Проектирование стержневых отделений
  5. Проектирование смесеприготовительных отделений
  6. Проектирование отделений финишной обработки
  7. Проектирование складов и транспорта
  8. Выбор компоновки цеха
  9. Определение параметров конструктивных элементов здания
  10. Основные конструктивные решения и строительные элементы
  11. Привязка колонн
  12. Цехи литья по выплавляемым моделям
  13. Цехи литья в оболочковые формы
  14. Цехи литья под давлением
  15. Цехи литья в металлические формы
- 3) Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена
  1. Виды проектов
  2. Задание на проектирование
  3. Технико-экономическое обоснование
  4. Бизнес план
  5. Анализ проектного задания и исходных данных
  6. Режимы работы
  7. Фонды времени
  8. Производственная программа цеха
  9. Методика расчета мощностей отделений цеха
  10. Выбор типа и расчет количества оборудования
  11. Классификация литейных цехов
  12. Мощность литейных цехов
  13. Состав литейных цехов
  14. Проектирование плавильных отделений
  15. Проектирование отделений формовки – заливки – выбивки
  16. Проектирование стержневых отделений
  17. Проектирование смесеприготовительных отделений
  18. Проектирование отделений финишной обработки отливок
  19. Проектирование складов, транспорта и служб

Таблица 5.2 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-5.Способен проводить разработку, критический анализ металлургических процессов и оценку работы технологического оборудования для их реализации	ИПК-5.1. Проводит критический анализ металлургических процессов. ИПК-5.2. Проводит оценку работы технологического оборудования для их реализации.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы анализа металлургических процессов и оценки работы технологического оборудования; непонимание металлургических процессов; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при критическом анализе металлургических процессов и проведении оценки работы технологического оборудования. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-15. Способен управлять процессом освоения инноваций в металлургическом производстве и прогнозировать его результаты.	ИПК-15.1. Разрабатывает процесс разработки инноваций в металлургическом производстве. ИПК-15.2. Управляет процессом освоения инноваций в металлургическом производстве. ИПК-15.3. Прогнозирует результаты инноваций в металлургическом производстве.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы разработки инноваций и управления процессом освоения инноваций в металлургическом производстве	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при разработке инноваций в металлургическом производстве и управлении процессом их освоения. Умеет использовать техническую документацию для решения практических задач	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 5.3 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

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.

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Маслов, К А. Проектирование литейных цехов. Типовые расчеты: учеб. пособие/ К. А. Маслов, Н. Ф. Чувагин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – 156 с.	5
2	Основы проектирования литейных цехов и заводов / под ред. Б. В. Кнорре. – М.: Машиностроение, 1979.	20

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

№	Наименование издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Шуляк, В. С. Проектирование литейных цехов: Учеб. Пособие/В.С. Шуляк. М.: Изд-во МГИУ, 2004. – 92 с.	17
2	Миляев, А. М. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов / А. М. Миляев; МГТУ им. Носова, Магнитогорск, 2001.	15

### 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины

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

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

Чеберяк, О. И. Модернизация металлургических производств: учеб. пособие / О. И. Чеберяк, Н. Ф. Чувагин; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 95 с.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

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.tolgaz.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](http://www.bestmetallurg.narod.ru) – Загл. с экрана.
14. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.ruscastings.ru](http://www.ruscastings.ru) – Загл. с экрана.

## 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7.1 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

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

В таблице 7.2 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Таблица 7.2 – Программное обеспечение

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	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	
Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)	

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

В таблице 7.3 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 7.3 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
---	---	--

1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение – синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

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

В таблице 9.1 перечислены:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

– помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3211	1. Доска меловая; 2. Экран настенный;	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN

	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	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»	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. - Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.
2	<b>3217</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (BenQ); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/2 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Лабораторный учебный стенд «Автоматика и управление» 8. Термическая печь	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Операционная система Windows XP(×32); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov. - Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); - SIKE.Конструкция ДСП retail; - SIKE.Конструкция АПК retail.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Модернизация металлургических производств»

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 распи-

санием 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 с 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.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.2) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям 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.

## **10.3. 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 учебном пособии: Чеберяк, О. И. Модернизация металлургических производств: учеб. пособие / О. И. Чеберяк, Н. Ф. Чувагин; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 95 с.

#### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

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

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

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 9.1). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

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

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

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

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

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

- Действительный фонд времени работы оборудования.
- Производственная программа цеха, отделения.
- Методика расчёта оборудования.

- Коэффициент загрузки.

### **11.3 Типовые задания к практическим занятиям**

- Фонды времени работы
- Проектирование плавильных отделений
- Проектирование формовочных отделений
- Проектирование стержневых отделений
- Проектирование смесеприготовительных отделений
- Проектирование отделений финишной обработки
- Проектирование складов и транспорта
- Выбор компоновки цеха
- Определение параметров конструктивных элементов здания
- Основные конструктивные решения и строительные элементы
- Привязка колонн
- Цехи литья по выплавляемым моделям
- Цехи литья в оболочковые формы
- Цехи литья под давлением
- Цехи литья в металлические формы

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

1. Виды проектов
2. Задание на проектирование
3. Техничко-экономическое обоснование
4. Бизнес план
5. Анализ проектного задания и исходных данных
6. Режимы работы
7. Фонды времени
8. Производственная программа цеха
9. Методика расчета мощностей отделений цеха
10. Выбор типа и расчет количества оборудования
11. Классификация литейных цехов
12. Мощность литейных цехов
13. Состав литейных цехов
14. Проектирование плавильных отделений
15. Проектирование отделений формовки – заливки – выбивки
16. Проектирование стержневых отделений
17. Проектирование смесеприготовительных отделений
18. Проектирование отделений финишной обработки отливок
19. Проектирование складов, транспорта и служб

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИФХТим  
Мацулевич Ж. В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.5.1 «Модернизация металлургических производств»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: {шифр – название} 22.04.02 «Металлургия»

Направленность: Инноватика и предпринимательство в металлургии

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 1, 2

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

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

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): Чувагин Н.Ф., к.т.н., доцент «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры МТО  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой МТО Леушин И. О. \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой Леушин И. О. «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Модернизация металлургических производств»  
ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия»,  
программа «Инноватика и предпринимательство в металлургии»  
(квалификация выпускника – магистр)

Володиным Анатолием Вячеславовичем, генеральным директором ПАО «Нормаль» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Модернизация металлургических производств» ОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «Инноватика и предпринимательство в металлургии» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (работчик – Чувагин Н. Ф., доцент кафедры, к.т.н., доцент).

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

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

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

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы научных исследований» закреплены компетенции ПК-5, ПК-15. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Модернизация металлургических производств» составляет 5 зачётных единиц (180 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Модернизация металлургических производств» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.04.02 «Металлургия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Модернизация металлургических производств» предполагает не менее 50% занятий в интерактивной форме.

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

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний устный и письменный опрос, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, – экзамен, зачет, защита КР, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 2 наименования, периоди-

ческими изданиями – 7, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 14 и соответствует требованиям ФГОСВО направления 22.04.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Модернизация металлургических производств**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Модернизация металлургических производств**».

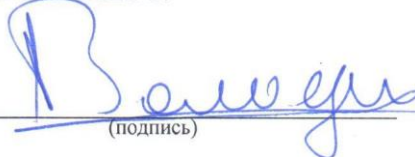
### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Модернизация металлургических производств**» ОПОП ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», программа «*Инноватика и предпринимательство в металлургии*» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Чувагиным Николаем Федоровичем, доцентом кафедры, к.т.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

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

«20» мая 2021 г.

  
(подпись)



Подпись рецензента Володина Анатолия Вячеславовича заверяю