



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИЕиС

И. Ю. Мезин  
«28» 10 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Направление подготовки  
12.03.01 Приборостроение

Направленность профиль программы  
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт/ факультет

*Естествознания и стандартизации*

Кафедра

*Физики*

Курс

4

Семестр

7

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом МОиН РФ от 03.09.2015 № 959.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «25»  
10 2018 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  /Ю.И. Савченко/

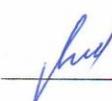
Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации «29» 10 2018 г., протокол № 2.

Председатель  /И.Ю. Мезин/

Рабочая программа составлена:  
Ассистентом кафедры физики

 /Е.В. Губарев/

Рецензент:  
Профессор, д.т.н., профессор

 /И.М. Ячиков/



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: получение студентами знаний в области металлургического производства, изучение технологического цикла и оборудования. Формирование у студента представлений о закономерностях развития научных основ и технологий металлургических пределов и путях их дальнейшего развития.

Задачами курса являются: систематизация знаний, приобретённых при изучении естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин применительно к оценке роли металлургического передела как отрасли производства. Оценка возможных направлений его развития на базе новых достижений наук о структуре материи и превращениях вещества, ознакомление с тенденциями и достижениями в области производства стали.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Рабочая программа составлена на основе Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлению приборы и методы контроля качества и диагностики. Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла Б1.В.ДВ.02.01. Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие общекультурных и профессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин «Химия», «Физика», «Иностранный язык» «Метрология и средства измерений».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения последующих специальных дисциплин: «Визуальный и измерительный контроль», «Организация службы контроля и диагностики», «Физические методы контроля» «Неразрушающий контроль в производстве».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Прокатное производство» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
Знать	– <i>стилистически нейтральную наиболее употребительную лексику, относящуюся к терминологической лексике специальности; средства устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту; современное состояние развития отрасли металлургии, науки и техники для профессионального саморазвития, самореализации и самосовершенствования.</i>
Уметь	– <i>использовать полученные общие знания, умения и навыки в профессиональной деятельности; работать самостоятельно и в коллективе; подчинять личные интересы общей цели; работать самостоятельно и в коллективе, представить собственные и известные научные результаты; самостоятельно собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из найденных теоретических источников, в том числе справочников и стандартов;</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<i>собирать и систематизировать практический материал; логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении для его продолжения.</i>
Владеть	– <i>навыками работы с иноязычными источниками, навыками самостоятельной работы и способностью формулировать результат; культурой мышления, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, пользоваться электронными каталогами, системой поиска; навыками представления и защиты самостоятельно выполненных работ.</i>
<b>ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности</b>	
Знать	– <i>современные тенденции развития в области техники и технологий металлургического производства; современные и перспективные технологии разлива стали; историю развития и принципы работы металлургии.</i> – <i>назначение современного технологического оборудования металлургического производства.</i>
Уметь	– <i>учитывать тенденции развития металлургического производства в своей деятельности;</i> – <i>отыскивать новую информацию и документацию в области металлургического производства;</i> – <i>собирать, анализировать и грамотно использовать информацию из найденных источников; затребовать дополнительную информацию, необходимую для исследования; пользоваться глобальными информационными ресурсами; пользоваться справочниками, СанПиНами, Государственными стандартами и пр. отечественными и зарубежными документами.</i>
Владеть	– <i>навыками работы с Российской и зарубежной научно-исследовательской литературой по тематике в области металлургического производства;</i> – <i>навыками внедрения новейшей измерительной техники и перспективных технологий в металлургическое производство;</i> – <i>пользоваться источниками информации электронными каталогами, системой поиска.</i>
<b>ПК-8 способностью к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов</b>	
Знать	– <i>методы предварительной оценки экономической эффективности внедряемых средств измерения, состав и примерных расход материалов для основных технологических процессов, необходимое оборудование, применяемое для установки и измерений на металлургических агрегатах; методы расчёта норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбора типового оборудования, предварительной оценки экономической эффективности техпроцессов.</i>
Уметь	– <i>предварительно оценивать экономическую эффективность внедряемых способов неразрушающего контроля, производить выбор</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<i>оборудования для контроля, а также оборудования для выполнения измерений в процессе и технической эксплуатации оборудования; предварительно оценивать нормы выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбор типового оборудования и экономическую эффективность техпроцессов.</i>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>навыками работы с классификаторами дефектов, справочной литературой, российскими и международными стандартами;</i></li> <li>– <i>методическими основами классификации дефектов.</i></li> <li>– <i>методами предварительной оценки экономической эффективности техпроцессов, принимаемых организационно-управленческих решений.</i></li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов:
  - аудиторная – 36 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 35 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. История развития металлургии в мире и России.	7	2		2/1	3	- подготовка к практическим и семинарским занятиям; - самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.	устный опрос; отчет по практическим занятиям	ОК-7- зув ОПК-4- зув ПК-8- зув
2. Структура промышленности.	7	2		2/1	4			
3. Основные виды металлургического топлива.	7	2		2/1	4			
4. Аглодоменное производство. Исходные материалы. Технологические операции горно-обогатительного производства	7	2		2/1	4			
5. Коксохимическое производство. Устройство коксовой батареи. Технологический процесс. Коксохимическое производство ММК.	7	2		2/1	4			
6. Производство чугуна. Исходные сырьевые материалы. Устройство доменной печи. Технологический	7	2		2	4			

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
процесс.						- самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - контрольная работа.		
7. Производство стали. Классификация сталей, чугунов и их маркировка. Система маркировки сталей в России. Способы производства стали. Процессы выплавки. Кислородно-конвертерный процесс. Производство стали в мартеновских печах. Электросталеплавильное производство. Электродуговые печи. Выплавка стали в индукционных печах. Разливка стали. Технология разливки стали (МНЛЗ - машина непрерывного литья заготовок).	7	2		2/1	4			
8. Отделка слябов.	7	2		2/1	4			
9. Дефекты сталеплавильного производства.	7	2		2/1	4			
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>7</b>	<b>18</b>		<b>18/8</b>	<b>35</b>		<b>зачет</b>	

## 5 Образовательные и информационные технологии

Для формирования компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы в учебном процессе используются **традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационные** технологии.

Используются следующие виды лекций:

*Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).*

*Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.*

*Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).*

Теоретический материал закрепляется в ходе лабораторных занятий с применением ИТ-технологий.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

### ***Примерная структура и содержание раздела:***

По дисциплине «Металлургическое производство» предусмотрена аудиторная и вне-аудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины: вопросы к зачету по дисциплине «Металлургическое производство», рефераты по разделам дисциплины, контрольные работы по разделам дисциплины.

Характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

**6.1 Текущая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, заключается в следующем:

- работа с лекционным материалом, поиск литературы и электронных источников информации по проблеме курса,
- опережающая самостоятельная работа,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к контрольным работам, к зачету.

**6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает:

- поиск, анализ, структурирование информации,
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

**6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по модулю (дисциплине)**

СРС состоит в проработке лекционного материала, подготовке к практическим занятиям и контрольным работам и в выполнении индивидуальных заданий.

*Образцы тем индивидуальных заданий* (выдаются по усмотрению преподавателя для отстающих студентов на проработку пропущенной темы):

*Задание № 1.* – Конструкция доменной печи.

*Задание № 2.* – Железные руды.

*На самостоятельную проработку выносятся следующие темы дисциплины:*

1. Основные химические реакции в ходе доменной плавки.
2. Виды выплавляемых сталеплавильным процессом сталей (основные, кислые, электростали, высококачественные стали).

**6.4 Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя. Текущий и итоговый контроль производится в соответствии с рейтинговой системой.

*Образцы вопросов для самоконтроля:*

- 1) Какие существуют типы железных руд?
- 2) Что такое кокс?
- 3) В чем сущность кислородно-конверторного процесса?

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию</b>		
Знать	– <i>стилистически нейтральную наиболее употребительную лексику, относящуюся к терминологической лексике специальности; средства устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту; современное состояние развития отрасли металлургии, науки и техники для профессионального саморазвития, самореализации и самосовершенствования.</i>	Устный опрос по итогам проделанной учебной работы по освоению материала: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Промышленная классификация металлов.</li> <li>2. Классификация железных руд.</li> <li>3. Виды металлургического топлива.</li> <li>4. Основные исходные материалы для производства чугуна.</li> <li>5. Подготовка рудных материалов к плавке.</li> <li>6. Производство кокса.</li> <li>7. Сущность доменного процесса.</li> <li>8. Исходные сырьевые продукты для производства чугуна.</li> <li>9. Основные химические процессы в доменной печи.</li> <li>10. Образование чугуна и шлака.</li> <li>11. Обозначения основных легирующих элементов.</li> <li>12. Маркировка стали.</li> <li>13. Сталеплавильное производство. Основные способы выплавки стали.</li> <li>14. Процессы при выплавке стали.</li> <li>15. Разливка стали.</li> <li>16. Литейно-прокатный модуль.</li> </ol>
Уметь	– <i>использовать полученные общие знания, умения и навыки в профессиональной деятельности; работать самостоятельно и в коллективе; подчинять личные интересы общей цели; работать самостоятельно и в коллективе, представить собственные и известные научные результаты; самостоятельно</i>	Практические контрольные задания для оценки качества освоения материала: Образцы контрольных вопросов, задаваемых при проведении лабораторных занятий: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятию «сырье».</li> <li>2. Из каких зон состоит доменная печь?</li> <li>3. Какие процессы протекают в доменной печи?</li> </ol> Образцы вопросов контрольных работ: Контрольная работа № 1

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из найденных теоретических источников, в том числе справочников и стандартов; собирать и систематизировать практический материал; логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении для его продолжения</i></p>	<p>1. Черная металлургия – ...  2. Цветная металлургия – ...  3. Перечислите основную продукцию черной металлургии.  4. Что относят к сырым материалам?  Контрольная работа № 2  1. Можно ли загрузкой шихты регулировать движение газов в доменной печи? Как это осуществляется?  2. Что такое «подача»? Перечислите виды подач.  3. Перечислите известные закономерности поведения сыпучих материалов.  4. Перечислите источники тепла для нагрева шихты и газов в доменной печи.  Контрольная работа № 3  1. Что называется ферросплавами?  2. Назовите способы производства ферросплавов.  Контрольная работа № 4  1. Медные руды и материалы, подготовка сырых материалов у плавке.  2. Руды и их подготовка в металлургии никеля</p>
Владеть	<p>– <i>навыками работы с иноязычными источниками, навыками самостоятельной работы и способностью формулировать результат; культурой мышления, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, пользоваться электронными каталогами, системой поиска; навыками представления и защиты самостоятельно выполненных работ.</i></p>	<p>Устный опрос по итогам проделанной учебной работы по освоению материала:  1. Промышленная классификация металлов.  2. Классификация железных руд.  3. Виды металлургического топлива.  4. Основные исходные материалы для производства чугуна.  5. Подготовка рудных материалов к плавке.  6. Производство кокса.  7. Сущность доменного процесса.  8. Исходные сырьевые продукты для производства чугуна.  9. Основные химические процессы в доменной печи.  10. Образование чугуна и шлака.  11. Обозначения основных легирующих элементов.  12. Маркировка стали.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		13. Сталеплавильное производство. Основные способы выплавки стали. 14. Процессы при выплавке стали. 15. Разливка стали. 16. Литейно-прокатный модуль.
<b>ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>современные тенденции развития в области техники и технологий прокатного производства; современные и перспективные технологии пакетной коммутации; историю развития и принципы работы прокатных станков.</i></li> <li>– <i>назначение современного технологического оборудования прокатного производства.</i></li> </ul>	Устный опрос по итогам проделанной учебной работы по освоению материала: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Промышленная классификация металлов.</li> <li>2. Классификация железных руд.</li> <li>3. Виды металлургического топлива.</li> <li>4. Основные исходные материалы для производства чугуна.</li> <li>5. Подготовка рудных материалов к плавке.</li> <li>6. Производство кокса.</li> <li>7. Сущность доменного процесса.</li> <li>8. Исходные сырьевые продукты для производства чугуна.</li> <li>9. Основные химические процессы в доменной печи.</li> <li>10. Образование чугуна и шлака.</li> <li>11. Обозначения основных легирующих элементов.</li> <li>12. Маркировка стали.</li> <li>13. Сталеплавильное производство. Основные способы выплавки стали.</li> <li>14. Процессы при выплавке стали.</li> <li>15. Разливка стали.</li> <li>16. Литейно-прокатный модуль.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>учитывать тенденции развития прокатного производства в своей деятельности;</i></li> <li>– <i>отыскивать новую информацию и документацию в области прокатного производства;</i></li> <li>– <i>собирать, анализировать и грамотно</i></li> </ul>	Практические контрольные задания для оценки качества освоения материала <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятию «сырье».</li> <li>2. Из каких зон состоит доменная печь?</li> <li>3. Какие процессы протекают в доменной печи?</li> </ol> Образцы вопросов контрольных работ: Контрольная работа № 1 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Черная металлургия – ...</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>использовать информацию из найденных источников; затребовать дополнительную информацию, необходимую для исследования; пользоваться глобальными информационными ресурсами; пользоваться справочниками, СанПиНами, Государственными стандартами и пр. отечественными и зарубежными документами.</i></p>	<p>2. Цветная металлургия – ...  3. Перечислите основную продукцию черной металлургии.  4. Что относят к сырым материалам?  Контрольная работа № 2  1. Можно ли загрузкой шихты регулировать движение газов в доменной печи? Как это осуществляется?  2. Что такое «подача»? Перечислите виды подач.  3. Перечислите известные закономерности поведения сыпучих материалов.  4. Перечислите источники тепла для нагрева шихты и газов в доменной печи.  Контрольная работа № 3  1. Что называется ферросплавами?  2. Назовите способы производства ферросплавов.  Контрольная работа № 4  1. Медные руды и материалы, подготовка сырых материалов у плавке.  2. Руды и их подготовка в металлургии никеля</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>навыками работы с Российской и зарубежной научно-исследовательской литературой по тематике в области прокатного производства;</i></li> <li>– <i>навыками внедрения новейшей измерительной техники и перспективных технологий в прокатное производство;</i></li> <li>– <i>пользоваться источниками информации электронными каталогами, системой поиска.</i></li> </ul>	<p>Устный опрос по итогам проделанной учебной работы по освоению материала  1. Чем отличаются заводы с полным металлургическим циклом от передельных?  2. Какой специализации бывают металлургические предприятия?</p>
<p><b>ПК-8 способностью к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>методы предварительной оценки экономической эффективности внедряемых</i></li> </ul>	<p>1. Промышленная классификация металлов.  2. Классификация железных руд.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>средств измерения, состав и примерных расход материалов для основных технологических процессов, необходимое оборудование, применяемое для установки и измерений на прокатных станах; методы расчёта норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбора типового оборудования, предварительной оценки экономической эффективности техпроцессов.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Виды металлургического топлива.</li> <li>4. Основные исходные материалы для производства чугуна.</li> <li>5. Подготовка рудных материалов к плавке.</li> <li>6. Производство кокса.</li> <li>7. Сущность доменного процесса.</li> <li>8. Исходные сырьевые продукты для производства чугуна.</li> <li>9. Основные химические процессы в доменной печи.</li> <li>10. Образование чугуна и шлака.</li> <li>11. Обозначения основных легирующих элементов.</li> <li>12. Маркировка стали.</li> <li>13. Сталеплавильное производство. Основные способы выплавки стали.</li> <li>14. Процессы при выплавке стали.</li> <li>15. Разливка стали.</li> <li>16. Литейно-прокатный модуль.</li> </ol>
Уметь	<p>– <i>предварительно оценивать экономическую эффективность внедряемых способов неразрушающего контроля, производить выбор оборудования для контроля, а также оборудования для выполнения измерений в процессе прокатки и технической эксплуатации оборудования; предварительно оценивать нормы выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбор типового оборудования и экономическую эффективность техпроцессов.</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет рационального состава руд и концентратов</li> <li>2. Расчет шихты для агломерирующего обжига свинцовых концентратов</li> <li>3. Расчет процесса доменной плавки</li> <li>4. Расчет процесса шахтной восстановительной плавки свинцового агломерата</li> <li>5. Расчет материального баланса процесса рафинирования чернового свинца</li> <li>6. Расчет теплового баланса процесса обжига цинковых концентратов в печи кс</li> <li>7. Расчет оборудования для процессов выщелачивания и очистки растворов от примесей</li> <li>8. Расчет процесса производства глинозема</li> <li>9. Расчет процесса электролиза алюминия</li> </ol>
Владеть	<p>– <i>навыками работы с классификаторами дефектов, справочной литературой,</i></p>	<p><i>Комплексные задания</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>российскими и международными стандартами;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>методическими основами классификации дефектов.</i></li> <li>– <i>методами предварительной оценки экономической эффективности техпроцессов, принимаемых организационно-управленческих решений.</i></li> </ul>	<p style="text-align: center;">Темы рефератов:</p> <p>Кристаллическое строение металлов.          Типы кристаллических решеток металлов.          Полиморфизм.          Стали специального назначения. Износостойкие и шарикоподшипниковые стали.          Конструкционные коррозионно-стойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали.          Штамповочные стали. Стали с особыми свойствами: магнитомягкие материалы, магнитотвердые.          Антифрикционные сплавы. Антифрикционные сплавы на различных основах.          Свойства, маркировка          Кислородно-конверторный способ получения стали.          Получение стали в мартеновских, электрических дуговых и индукционных печах.          Технология изготовления песчаных литейных форм и стержней.          Литье в металлические формы. Литье под давлением. Центробежное литье. Литье в оболочковую форму. Технология изготовления пластмассовых деталей методом литья.</p> <p style="text-align: center;">Общие требования к рефератам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Реферат должен содержать: введение, постановку задачи, основную часть, выводы, список литературы. Минимальный объем реферата 20 стр.</li> <li>2) В списке литературы должно быть не менее 25 наименований. Ссылки на статьи и книги ранее 2008 года не допускаются.</li> <li>3) Набор текста, формул, вставка рисунков, сведения об авторах, реферат, список литературы должны быть созданы средствами Microsoft Word.</li> </ol> <p>При наборе текста необходимо выдерживать следующие обязательные требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) формат страницы – А4 (210×297 мм), распечатка также делается на формате бумаги А4; отступы слева, справа, сверху, снизу – 20 мм; нумерация страниц по центру; расстояние от края до колонтитула 12,5 мм;</li> <li>б) шрифт основного текста – Arial размера 12 пунктов;</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>в) межстрочный интервал – одинарный;</p> <p>г) отступ перед каждым абзацем (красная строка) – 6 мм;</p> <p>д) формулы должны быть набраны во встроенном редакторе формул Microsoft Equation, вписывание формул от руки не допускается; размер базового шрифта в формулах – 12 пунктов;</p> <p>е) горизонтальные страницы допускается оформить отдельно от вертикальных страниц, и они должны быть также формата А4;</p> <p>ж) рисунки должны быть вставлены в текст; допускается вставка только изображений формата *.JPEG, *.TIF.</p> <p>з) рисунки и фотографии должны быть четко выполнены, допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров;</p> <p>и) переносы слов в заголовках не допускаются; точку в конце заголовка не ставят;</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

*Промежуточная аттестация по дисциплине «Металлургическое производство» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и в форме выполнения и защиты реферативной работы.*

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

*- на оценку «зачтено» - студент должен показать достаточный уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки;*

*- на оценку «не зачтено» - студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки на простые вопросы.*

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/129223/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ивлев, С. А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С. А. Ивлев, М. П. Клюев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/108106/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

Игнаткина, В. А. Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения. Технология минерального сырья : учебное пособие / В. А. Игнаткина, В. А. Бочаров. — Москва : МИСИС, 2019. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/129023/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### в) Методические указания:

Малютина, Е. С. Оценка качества сплавов на основе железа с помощью цифровой микроскопии : методические указания / Е. С. Малютина. — Москва : МИСИС, 2020. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/147909/> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для клас-	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для клас-	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяе-	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows XP Professional(для клас-	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR	свободно распространяе-	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных науч-	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория включает:  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Лаборатория физического моделирования сталеплавильных процессов  
Индукционные плавильные печи:  
ИСТ-0,06, ИСТ-0,16  
Электрические печи сопротивления  
Печь индукционная сталеплавильная  
Машины универсальные испытательные на растяжение.  
Оборудование для пробоподготовки.

Лаборатория НИЦ «Микротопография»

Комплект оборудования для определения физико-механических свойств материалов УМТ – 1

Прибор для измерения шероховатости поверхности MarSurfXR 20 с дополнительной системой XT20

Профилометр оптический ContourGTK 1

Портативный профилометр Hommel Etamic W5

3. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включает:

Интерактивная доска, проектор;

Мультимедийный проектор, экран

4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации включает:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования включает:

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.