

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Дарья Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.02.2023 15:36:37  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСиС»  
от «31» августа 2020 г.  
протокол № 1-20

# Литейное производство

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)</b>	
Учебный план	22.03.02_20_Металлургия_Пр1_заоч_2020.plz.xml Направление подготовки 22.03.02 Металлургия Профиль. Металлургия черных металлов	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: экзамены 4
в том числе:		
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	115	
часов на контроль	9	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Братковский Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Литейное производство**

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт НИТУ "МИСиС" по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата).  
Утвержден приказом НИТУ "МИСиС" от 02 декабря 2015г. №602о.в.

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Metallургия черных металлов  
утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 18.06.2020 г. №

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Шаповалов А.Н.

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
1.1	Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности, связанной с технологией изготовления литейных форм и разлива металла с целью получения качественных отливок.
1.2	Изучить основные технологические способы изготовления литейных форм, выплавки и разлива различных видов черных и цветных металлов.
1.3	Научить пониманию принципов работы агрегатов для выплавки металлов в литейных цехах, включая теоретические основы производства чугуна и стали, конструкции плавильных печей с учётом кинетики, термодинамики, тепло-массообмен и гидродинамики.
1.4	Сформировать способности введения проблем и тенденций развития современного литейного производства с учётом основных технико-экономических показателей при производстве качественных отливок.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для успешного изучения курса студенту необходима хорошая подготовка по дисциплинам:
2.1.2	Метрология, стандартизация, сертификация
2.1.3	Теория металлургических процессов
2.1.4	Физическая химия
2.1.5	Физика
2.1.6	Химия
2.1.7	Материаловедение
2.1.8	Математика
2.1.9	Материаловедение
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Знания, приобретенные в данном курсе, будут использованы студентами при изучении дисциплин:
2.2.2	Современные методы получения высококачественных сталей и сплавов
2.2.3	Специальные стали.
2.2.4	Теория и технология переплавных процессов.
2.2.5	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.6	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)

<b>3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ</b>	
<b>ОПК-2.1 : Готовность критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основы литейного производства и оборудование литейных цехов
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Находить вариант литниковой системы, анализировать физические явления и эффекты, влияющие на качество литейной продукции
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками изготовления отливок с требуемыми структурой и свойствами
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>ПК-3.1 : Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основы технологии изготовления литейных форм и принципов разлива жидких расплавов

Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Разрабатывать технологию изготовления литейной формы по рабочему чертежу деталей
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами расчета шихты для проведения плавки в различных плавильных агрегатах
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>ПК-3.3 : Способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основы технологических процессов изготовления литейных форм и выплавки различных типов расплавов
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Разрабатывать технологию изготовления отливки по чертежу деталей
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами расчета шихты для выплавки чугуна и стали в различных плавильных агрегатах
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>ПСК-3 : Способность анализировать и совершенствовать технологические процессы производства стали в слитках и непрерывнолитых заготовках</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Влияние технологических параметров при изготовлении литейной формы и выплавки металла на технико-экономические показатели литейного
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Анализировать и совершенствовать технологические процессы литейного производства для обеспечения качественных отливок при минимальных
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методикой определения оптимальных технологических параметров современного литейного производства
Уровень 2	
Уровень 3	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Преимущество литейного производства перед другими заготовительными производствами. Классификации способов литья и литейных сплавов. Литейные свойства расплавов. Литниково - питающие системы.</b>					
1.1	Отливки из различных видов чугунов. //Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Влияние скорости охлаждения на формирование структуры чугуна. //Пр/	4	1	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"

1.3	Влияние химического состава толщины стенки отливки на формирование структуры чугуна. /Ср/	4	20	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Отливки из ковких чугунов. Отливки из высокопрочных чугунов. Отливки из ЧВГ.</b>					
2.1	Отливки из различных видов чугунов. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Влияние скорости охлаждения на формирование структуры чугуна. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Влияние химического состава толщины стенки отливки на формирование структуры чугуна. /Ср/	4	15	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Заливка литейных форм. Формовочные материалы. Типы ковшей. Выбивка и очистка отливок.</b>					
3.1	Разовые литейные формы. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Расчет летниково питающих систем. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Литье в разовые песчаноглинистые формы. Выбор и конструирование модельно-опочной оснастки. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Формовочные и стержневые смеси /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4. Особенности изготовления стальных отливок. Отливки из углеродистых сталей. Взаимодействие железа с легирующими элементами. Отливка из низколегированных и конструкционных сталей</b>					
4.1	Особенности изготовления стальных отливок. Отливки из углеродистых сталей. Взаимодействие железа с легирующими элементами. Отливка из низколегированных и конструкционных сталей. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Изучение структур углеродистых и легированных сталей. /Пр/	4	1	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"
4.3	Углеродистые и легированные стали. /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 5. Коррозионностойкие чугуны и стали. Износостойкие чугуны и стали.</b>					
5.1	Различные виды коррозии. Коррозия железоуглеродистых сплавов. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Способы повышения коррозионной стойкости чугунов и сталей. /Пр/	4	1	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"
5.3	Термическая обработка чугунных и стальных отливок. /Пр/	4	1	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	

	<b>Раздел 6. Взаимодействие расплава с материалом литейной формы</b>					
6.1	Взаимодействие расплава с материалом литейной формы. Литье под давлением, центробежное литье. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.2	Изучение различных видов пригара. Способы устранения пригарообразования. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"
6.3	Противопригарные смеси литейных форм и стержней. Оборудование для очистки пригара. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 7. Специальные виды литья</b>					
7.1	Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям. Классификация способов выплавки чугуна и стали в литейных печах. Выплавка чугуна в электрических печах. Выплавка чугуна в вагранках. Способы интенсификации ваграночной плавки. Выплавка специальных сплавов. Переплавные процессы. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.2	Разработка технологии литья: в кокиль, центробежного, оболочкового, под давлением. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"
7.3	Специальные виды литья. /Пр/	4	0,5	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.4	Технологическое и подъемно-транспортное оборудование литейных цехов. /Ср/	4	10	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.5	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	20	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.6	Подготовка к экзамену /Ср/	4	20	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.7	Экзамен /Экзамен/	4	9	ОПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПСК-3	Э1 Э2 Э3	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих форм контроля:

1. Экзамен, который проводится в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы.

Перечень вопросов по видам промежуточной аттестации представлен ниже.

Теоретические вопросы и практические задания для проведения экзамена в устной форме (ОПК-2.1-31, У1; ПК-3.1-31, У1; ПСК-3-31, У1):

Теоретические вопросы экзаменационных билетов (ОПК-2.1-31; ПК-3.1-31; ПСК-3-31):

1. Классификация литейных сплавов и видов литья
2. Литейные свойства расплавов. Литниково-питающие системы.
3. Классификация структурных составляющих железоуглеродистых сплавов
4. Классификация чугунов. Особенности изготовления чугунных отливок
5. Влияние легирующих элементов на графитизацию чугуна и его структуру
6. Термодинамика графитизации чугуна. Понятие углеродного эквивалента
7. Механические свойства СЧПГ. Структурные диаграммы чугуна
8. Влияние графитовых включений, металлической матрицы и структуры на свойства чугуна
9. Отливки из отбеленного чугуна. Изготовление литых прокатных валков
10. Отливки из ковких чугунов
11. Отливки из высокопрочных чугунов. Отливки из ЧВГ
12. Термическая обработка чугунных и стальных отливок
13. Влияние химического состава на графитизацию чугуна

14. Особенности изготовления стальных отливок их классификация. Отливки из углеродистых сталей
15. Отливки из низколегированных и конструкционных сталей
16. Коррозия железоуглеродистых сплавов. Отливки из коррозионно-стойких и жаростойких высоколегированных сталей
17. Отливки из износостойких сталей.
18. Литье под давлением, центробежное литье.
19. Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям
20. Выплавка чугуна в литейных цехах.
21. Плавка чугуна в вагранках.
22. Формовочные материалы (пески, глины, связующие).
23. Формовочные смеси. Технология изготовления отливок в разовых формах.

Тестовые вопросы (ОПК-2.1-31, ПК-3.1-31, ПСК-3-31):

- 1) Назовите основные литейные свойства расплавов.
- 2) В чем заключаются преимущества литейных заготовок по сравнению с поковками и штамповками?
- 3) Назовите основные типы литниково-питающих систем.
- 4) В чем заключаются преимущества чугуна, как конструкционного материала?
- 5) От каких факторов зависит конечная литая структура серого чугуна?
- 6) Как графитовые включения влияют на прочность чугуна?
- 7) Из каких этапов состоит процесс получения ковких чугунов?
- 8) Из каких этапов состоит процесс получения высокопрочных чугунов?
- 9) Какими преимуществами обладает чугун с вермикулярным графитом?
- 10) Какими преимуществами обладают стальные отливки?
- 11) Какое влияние оказывает углерод на прочность и литейные свойства сталей?
- 12) Как классифицируют высоколегированные стали?
- 13) По каким причинам у сталей ниже литейные свойства, чем у чугунов?
- 14) Почему хромистые и хромоникелевые стали обладают высокой коррозионной стойкостью?
- 15) За счет чего обеспечивается высокая износостойкость чугунов и сталей?
- 16) Какие плавильные агрегаты применяются для выплавки чугунов и сталей в литейных цехах?
- 17) В чем заключаются преимущества ваграночного процесса?
- 18) В чем заключаются преимущества выплавки стали в ДСП?
- 19) В чем заключаются преимущества выплавки стали в индукционных тигельных печах?
- 20) Какие бывают дуплекс-процессы в литейных цехах и их преимущества?
- 21) Какие преимущества метода центробежного литья?
- 22) Какие бывают виды усадки?
- 23) Назовите основные элементы литниково – питающей системы?
- 24) Какие применяют способы уплотнения литейных форм?
- 25) Какие требования предъявляют к прибылям?

**5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчёты о практике или НИР и др.**

Контрольная работа в виде реферата по темам (ОПК-2.1-31, У1, В1; ПК-3.1-31, У1, В1; ПСК-3-31, У1, В1):

1. Литейные свойства расплавов.
2. Отливки из отбеленного чугуна. Изготовление литых прокатных валков.
3. Отливки из ковких чугунов.
4. Отливки из высокопрочных чугунов. Отливки из ЧВГ.
5. Термическая обработка чугунных и стальных отливок.
6. Отливки из углеродистых сталей.
7. Отливки из низколегированных и конструкционных сталей.
8. Коррозионно - жаростойкие и жаропрочные стали.
9. Формовочные материалы.
10. Литье под давлением, центробежное литье.
11. Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям.
12. Литье в кокиль.
13. Литье в разовых песчано-глинистых формах.
14. Выплавка чугуна в вагранках.
15. Выплавка чугуна в дуговых и индукционных печах.
16. Ручная формовка литейных форм.
17. Машинная формовка литейных форм.
18. Очистка отливок.
19. Исходные материалы и оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей.

Объем контрольной работы – 15-20 стр. Оформленная контрольная работа сдается на кафедру Metallургических технологий и оборудования. Правильно выполненная работа, соответствующая теме, считается зачтенной. Контрольная работа, имеющая замечания, возвращается на доработку.

**5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля: Экзамен,

который может проводиться в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas (ОПК-2.1-31, У1; ПК-3.1-31, У1; ПСК-3-31, У1).

Ниже представлен образец экзаменационного билета.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Литейное производство»

Направление подготовки бакалавров: 22.03.02 «Металлургия»

Профиль подготовки: «Металлургия черных металлов»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: устная

1. Литейные свойства расплавов. Литнико-питающие системы.
2. Высоколегированные коррозионно-стойкие, жаропрочные стали.
3. Выплавка чугуна и стали в литейных цехах.

Задача. Рассчитать количество шихтовых материалов при выплавке чугуна марки СЧ10 в вагранке (химические составы лома, ферросплавов взять из методического пособия).

Составил:

Доцент МТиО \_\_\_\_\_ Е.В. Братковский

Тесты для экзамена генерируются системой LMS Canvas из банка тестовых вопросов и заданий. Тест состоит из 20 теоретических вопросов (1 балл за правильный ответ) и 4-х задач (5 балла за правильный ответ). Время прохождения теста ограничено - 40 минут.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

1. Критерии оценки экзамена в устной форме:

«Отлично» - студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«Хорошо» - студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно» - студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

2. Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas:

$90 \leq$  Процент верных ответов  $\leq 100$  - отлично

$75 \leq$  Процент верных ответов  $< 90$  - хорошо

$60 \leq$  Процент верных ответов  $< 75$  – удовлетворительно

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Братковский А.В., Заводяный А.В.	Литейное производство: учебное пособие	НФ НИТУ МИСиС, 2016, www.nf.misis.ru; http://elibrary.misis.ru	5

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	А.И.Булгакова и др.- М	Основы получения отливок из сплавов на основе железа: учебн.пособие	ИНФРА-М, 2018,	10
Л2.2	Столяров А.М., Е.А.Шевченко, А.Н.Шаповалов.	Искажение профиля слябов при разливе стали на криволинейной МНЛЗ с вертикальным участком: монография	Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2016,	5
Л2.3	Л.М.Романов, А.Н.Болдин.-М.	Литейные сплавы и плавка. Производство отливок из чугуна и стали: учебн.пособие	МГИУ, 2005,	3

##### 6.1.3. Методические разработки



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
ЛЗ.1	Братковский Е.В.	Литейное производство: Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов	НФ НИТУ "МИСиС", 2020, www.nf.misis.ru, http://elibrary.misis.ru	0
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Сайт НФ НИТУ "МИСиС"			
Э2	НЭБ НИТУ "МИСиС"			
Э3	Российская научная электронная библиотека			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Office;			
6.3.1.2	Операционная система Windows;			
6.3.1.3	Электронный образовательный ресурс LMS Canvas;			
6.3.1.4	Система видеоконференцсвязи Microsoft Teams или Zoom.			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	Для проведения лекций, практических занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.
7.2	Для выполнения контрольной работы используется аудитория для самостоятельной работы, оснащенная учебной мебелью, компьютерами с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
<p>Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.</p> <p>Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Программа дисциплины включает лекционные, практические занятия и выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы. Чтобы вам было интереснее изучать металлургические дисциплины, проследить их взаимосвязь с вашей специальностью, необходимо постоянно расширять свой кругозор, в чем большую помощь может оказать периодическая литература: журналы «Известия вузов. Черная металлургия», «Металлург» и «Сталь».</p> <p>Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме посредством электронной информационно-образовательной среды НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет». Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно: 1) зарегистрироваться на курс, для чего следует перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль для регистрации и работе с курсом совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС; 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.; 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам; 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»; 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате. Работа, подгружаемая для проверки, должна: - содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости); - быть оформлена в соответствии с требованиями. Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к</p>	

заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется система видеоконференцсвязи Microsoft Teams (MS Teams) или Zoom. Вариант используемой системы ВКС указывает преподаватель. Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение ВКС на персональный компьютер и/или телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams или получить идентификационный номер конференции в Zoom. Система ВКС позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате.

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.