

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент **И.А. Жуков**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	15.04.02 Технологические машины и оборудование
<b>Направленность (профиль):</b>	Инжиниринг технологических машин и оборудования в металлургии
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	д.т.н. профессор Иванов С.Л.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Металлургические машины и оборудование»**  
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 126 от 14.08.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование / специализация «Инжиниринг технологических машин и оборудования в металлургии».

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н. профессор Иванов С.Л.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Машиностроение от 09.02.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., Жуков И.А.  
доцент

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной профессиональной образовательной программой, учебным планом.

**Цели и задачи дисциплины** Целью изучения данной дисциплины является ознакомить студентов с современными конструкциями и техническими характеристиками металлургическими машинами и оборудованием.

Поставленная цель достигается решением соответствующих задач в рамках теоретического изучения курса, выполнения студентами практических занятий, а также самостоятельной работы студентов с использованием методических разработок и контроля выполнения работ преподавателем.

### **Задачами курса являются:**

- изучение принципа действия, особенностей конструкции технологических машин и оборудования, его составных частей;
- выполнение эксплуатационных расчетов применительно к металлургическим машинам и оборудованию.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина относится к выборным дисциплинам подготовки.

Для успешного усвоения дисциплины приобретения необходимых знаний, умений и компетенций к началу изучения дисциплины «Металлургические машины и оборудование» студент должен обладать соответствующими знаниями, умениями и компетенциями, полученными им при освоении учебных дисциплин бакалавриата: Философии, Иностранного языка, Технического перевода иностранной литературы по профилю подготовки, Математики, Физики, Химии, Экологии, Технической механики, Технологии конструкционных материалов, Материаловедения. Предшествующими учебными дисциплинами являются: Экологическая безопасность и методы ее обеспечения, Компьютерные технологии в машиностроении, Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента, Системы автоматизированного проектирования технологических машин и процессов, Научные основы технологии машиностроения, Новые конструкционные материалы, Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования, Жизненный цикл изделия и производственные риски, Мониторинг и диагностика систем и приводов металлургических машин и оборудования.

Учебная дисциплина «Металлургические машины и оборудование» является предшествующей для ряда учебных дисциплин по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», направленности «Инжиниринг технологических машин и оборудования в металлургии» и на основе знаний, умений и компетенций, приобретенных студентом в процессе ее освоения формируются соответствующие знания, умения и компетенции последующих учебных дисциплин для которых она является предшествующей и выполнение ВКР.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Металлургические машины и оборудование» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6	<p>УК-6.1. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
Способен оценивать риски негативных последствий в рамках жизненного цикла металлургических машин и оборудования и проводить корректировку процессов для их минимизации при проектировании, производстве, эксплуатации и техническом обслуживании.	ПКС-4	<p>ПКС-4.1. Владеет знаниями и навыками для чтения, корректировки и разработки конструкторской документации, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования металлургических машин и оборудования.</p> <p>ПКС-4.2. Владеет знаниями и навыками для корректировки и разработки моделей жизненного цикла металлургических машин и оборудования.</p> <p>ПКС-4.3. Владеет знаниями и навыками для осуществления надзора за жизненным циклом металлургических машин и управления им на этапе проектирования</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)		12
Практические занятия (ПЗ)		24
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка к лекциям		
Подготовка к лабораторным работам		
Подготовка к практическим занятиям / семинарам		
Выполнение курсовой работы / проекта		
Расчетно-графическая работа (РГР)	12	12
Реферат	12	12
Домашнее задание		
Подготовка к контрольной работе		
Подготовка к коллоквиуму		
Аналитический информационный поиск		
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к зачету / дифф. зачету / экзамену	6	6
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
Раздел 1. «Подготовка шихтовых материалов»	18	6	12		16
Раздел 2. «Загрузка и выгрузка металлургических агрегатов и оборудования»	12	4	8		14
Раздел 3. «Средства механизации трудоемких вспомогательных технологических процессов»	6	2	4		6
<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>		<b>36</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Задачи цель курса. Структура механического оборудования металлургических заводов. Особенности механического оборудования вспомогательных производств. Механизация складских операций. Средства транспортирования материалов на складе. Бункеры и их расчет. Измельчение и грануляция материалов. Рассев и сортировка. Смешивание, агломерация материалов	34
2	Раздел 2	Загрузка и выгрузка печей и конверторов. Механизация закрывания и открывания отверстий. Отсечка шлака, металла. Механизмы привода поворота, вращения и подачи основного оборудования.	26
3	Раздел 3	Оборудование для разрушения огнеупорных футеровок, слежавшихся и смерзшихся материалов. Механизация очистки оборудования. Удаление и уборка отходов (пыль, просыпь). Извлечение слитков из изложниц. Удаление шлаковых монолитов из ковшей и литников.	12
<b>Итого:</b>			72

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Машины и оборудование складов и рудного двора	12
2	Раздел 2	Конструкции приводов поворота, вращения и подачи конверторов; механическое оборудование рудотермической печи	8
3	Раздел 3	Машины и устройства для разрушения футеровок конверторов, разрыхления слежавшихся материалов.	4
<b>Итого:</b>			

#### 4.2.4. Лабораторные работы

–лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

– курсовые работы (проекты) не предусмотрены

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

**Раздел 1.** «Подготовка шихтовых материалов»

1. Определение структуры оборудования рудного двора
2. Системы механизации рудных дворов
3. Выемка материалов из траншеи и укладка их в штабель
4. Усреднение и формирование штабеля
5. Открытый усреднительный склад

**Раздел 2.** «Загрузка и выгрузка металлургических агрегатов и оборудования»

1. Определение количества и ёмкости устанавливаемых в цехе конвертеров
2. Определение количества и ёмкости устанавливаемых в цехе дуговых электросталеплавильных печей
3. Подача жидкого чугуна в сталеплавильный цех
4. Подача металлического лома в сталеплавильный цех
5. Подача сыпучих материалов и ферросплавов в конвертерный цех

**Раздел 3.** «Средства механизации трудоемких вспомогательных технологических процессов»

1. Уборка шлака из конвертерного цеха
2. Уборка шлака из электросталеплавильного цеха
3. Подготовка и ремонт футеровки сталеразливочных ковшей
4. Подготовка и ремонт футеровки промежуточных ковшей
5. Определение и анализ надежности дробильно-фрезерных машин

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации экзамена**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):**

1. Структура механического оборудования металлургических заводов
2. Оборудования вспомогательных производств
3. Оборудоване рудного двора
- 4 Механизация складских операций
- 5 Средства транспортирования материалов на складе
- 6 Измельчение и грануляция материалов, машина и оборудование
- 7 Рассев и сортировка машины для осуществления процессов

- 8 оборудование для смешивания
- 9 Загрузка конверторов
- 10 Разгрузка конверторов
- 11 Отсечка шлака
- 12 Механизм наклона конверторов
- 13 Механизм поворота конвертора
- 14 Механизм поворота печи
- 15 Оборудование для разрушения огнеупорных футеровок
- 16 Оборудование для разрушения слежавшихся и смерзшихся материалов
- 17 Удаление и уборка отходов (пыль, просыпь)
- 18 Извлечение затвердевшего шлака
- 19 Ремонт конверторов
- 20 Технология разборки футеровки
- 21 Машины для вскрытия и забивки чугунной летки.
- 22 Перегрузатели металлолома
- 23 Грузозахватные устройства
- 24 Гидроманипуляторы и транспортировка лома
- 25 Технология загрузки завалочной корзины
- 26 Конструкция и технические данные дробильно-фрезерных машин
- 27 Конструкция и принцип действия режущей фрезы
- 28 технические данные и порядок работы установки для дробления смерзшегося угольного топлива
- 29 Определение параметров разрушения угольного топлива
- 30 Формирование нагрузок на исполнительном органе установки

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какие требования установлены к выгрузке шихтовых материалов на рудном дворе?	1 Выгрузка должна быть механизирована 2 Выгрузка должна быть с помощью средств малой механизации 3 Выгрузка может быть организована с применением ручного труда 4 Выгрузка должна быть автоматизирована
2.	Какие требования предъявляются к предохранительным решеткам бункера?	1 Должны быть оборудованы предохранительными решетками с ячейками размером не более 300х300 мм. 2 Должны быть оборудованы предохранительными решетками с ячейками размером не более 300х400 мм. 3 Должны быть оборудованы предохранительными решетками с ячейками размером не более 400х400 мм. 4 Должны быть оборудованы предохранительными решетками с ячейками размером не более 500х500 мм
3.	Что должно быть установлено в здании подъемника?	1 Прямая телефонная связь с колошниковой площадкой и скиповой ямой. 2 Телефонная связь с диспетчерской службой. 3 Радиосвязь с колошниковой площадкой. 4 В пределах видимости



4.	Какие требования установлены к подвешиванию скипов?	<p>1 Скипы должны подвешиваться не менее чем на четырех канатах, имеющих пятикратный запас прочности каждый</p> <p>2 Скипы должны подвешиваться не менее чем на двух канатах, имеющих десятикратный запас прочности каждый</p> <p>3 Скипы должны подвешиваться не менее чем на двух канатах, имеющих шестикратный запас прочности каждый</p> <p>4 Скипы должны подвешиваться не менее чем на четырех канатах, имеющих восьмикратный запас прочности каждый</p>
5.	Какие требования установлены к конусным и бесконусным засыпным аппаратам?	<p>1 Засыпные аппараты должны быть герметичными и рассчитаны на рабочее давление газа под колошником.</p> <p>2 Засыпные аппараты должны быть надежными и рассчитаны на двукратное рабочее давление газа под колошником.</p> <p>3 Засыпные аппараты должны быть надежными и рассчитаны на полуторократное рабочее давление газа под колошником</p> <p>4 Засыпные аппараты должны быть герметичными.</p>
6.	Какой запас прочности должны иметь канаты для подвески и подъема контргрузов?	<p>1 Восьмикратный.</p> <p>2 Пятикратный.</p> <p>3 Десятикратный</p> <p>4 Двухкратный</p>
7.	Какое требование установлено к устройству выходных отверстий продувочных свечей на доменных печах?	<p>1 Должно быть выше верхних площадок колошника не менее чем на 4 м.</p> <p>2 Должно быть выше верхних площадок колошника не менее чем на 2 м.</p> <p>3 Должно быть выше верхних площадок колошника не менее чем на 3 м.</p> <p>5 Должно быть выше верхних площадок колошника не менее чем на 5 м.</p>
8.	Какие требования установлены к оснащению колошниковой площадки?	<p>1 Должна быть освещена в вечернее и ночное время и ограждена перилами высотой не менее 1,1 м со сплошной зашивкой стальными листами.</p> <p>2 Должна быть освещена в вечернее и ночное время и иметь аварийное освещение и сплошное ограждение высотой не менее 1,0 м.</p> <p>3 Должна быть освещена в темное время суток и ограждена ограждением высотой не менее 0,7 м.</p> <p>4 Должна быть освещена</p>
9.	Как часто должны производиться проверки приборов измерения уровня засыпи печи?	<p>1 Не реже двух раз в месяц.</p> <p>2 Не реже одного раза в месяц.</p> <p>3 Не реже одного раза в 20 суток</p> <p>4 Не реже одного раза в 14 суток.</p>

10.	Какая допускается предельная температура колошникового газа в случае задержки загрузки печи?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Не должна превышать 500°C</li> <li>2 Не должна превышать 700°C.</li> <li>3 Не должна превышать 800°C</li> <li>4 Не должна превышать 600°C.</li> </ul>
11.	Что должны обеспечивать конструкция и установка элементов фурменного прибора?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Должны обеспечивать герметичность.</li> <li>2 Должны обеспечивать надежность.</li> <li>3 Должны обеспечивать плотность</li> <li>4 Все ответы верны.</li> </ul>
12.	Что должны обеспечивать системы охлаждения горна и лещади доменной печи?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Должны обеспечивать перепад температуры не более 3 °С.</li> <li>2 Должны обеспечивать перепад температуры не более 4 °С.</li> <li>3 Должны обеспечивать перепад температуры не более 5 °С</li> <li>4 Должны обеспечивать перепад температуры не более 6 °С.</li> </ul>
13.	Из каких материалов должны быть выполнены здания литейных дворов и поддоменников?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Из огнестойких материалов</li> <li>2 Из плит полипропилена.</li> <li>3 Из обычных строительных материалов</li> <li>4 Все ответы верны.</li> </ul>
14.	Чем должен быть покрыт пол рабочей площадки возле электропечи?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Электроизолирующим настилом.</li> <li>2 Термостойким настилом.</li> <li>3 Деревянным настилом</li> <li>4 Все ответы верны.</li> </ul>
15.	Чем должны быть защищены опорные колонны печи здания литейного двора и поддоменника от возможного воздействия чугуна и шлака?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Должны быть защищены огнеупорным материалом.</li> <li>2 Должны быть защищены сетчатыми ограждениями.</li> <li>3 Должны быть защищены пластиковыми плитами.</li> <li>4 Все ответы верны.</li> </ul>
16.	С какой периодичностью должны производиться замеры температуры кожухов воздухонагревателя?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Систематически (не реже одного раза в месяц).</li> <li>2 Систематически (не реже двух раз в месяц).</li> <li>3 Систематически (не реже одного раза в неделю)</li> <li>4 Смстематически.</li> </ul>
17.	Как часто комиссионно должно проверяться техническое состояние воздухонагревателей и их арматура?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Не реже одного раза в месяц.</li> <li>2 Не реже одного раза в 3 месяца.</li> <li>3 Не реже одного раза в 6 месяцев</li> <li>4 Раз год.</li> </ul>
18.	Какие требования установлены к диаметру лазов пылеуловителей?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Диаметр не менее 600 мм.</li> <li>2 Диаметр не менее 500 мм.</li> <li>3 Диаметр не менее 400 мм</li> <li>4 Диаметр не менее 800 мм.</li> </ul>
19.	После чего должны производиться работы по ремонту пылевыпускного клапана?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 После установки листовой заглушки над пылевыпускным клапаном с соблюдением мер безопасности.</li> <li>2 После перекрытия запорной арматуры.</li> <li>3 После остановки работы печи</li> <li>4 После остывания печи.</li> </ul>

20.	Каким инструментом выполняется взятие проб жидкого чугуна на химический анализ?	<p>1 Просушенным и подогретым инструментом.</p> <p>2 Инструментом, покрытым огнеупорным материалом.</p> <p>3 Инструментом, изготовленным из огнестойких материалов</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
21.	При каких условиях осуществляется пользование механизмами передвижения ковшей?	<p>1 Только при исправной звуковой и световой сигнализации.</p> <p>2 Только при исправной звуковой сигнализации.</p> <p>3 Только при исправной световой сигнализации</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
22.	На каком расстоянии не допускается производство работ на путях от стоящих под наливом ковшей?	<p>1 На расстоянии ближе 15 м.</p> <p>2 На расстоянии ближе 10 м.</p> <p>3 На расстоянии ближе 12 м</p> <p>4 на расстоянии ближе 18 м.</p>
23.	На каком расстоянии от кантуемых ковшей должен размещаться пульт управления на шлаковом отвале?	<p>1 На расстоянии не менее 10 м.</p> <p>2 На расстоянии не менее 8 м.</p> <p>3 На расстоянии не менее 5 м</p> <p>4 На расстоянии не менее 12 м.</p>
24.	Чем должны быть перекрыты приемные бункера грануляционных установок?	<p>1 Предохранительными решетками с ячейками не более 200х200 мм.</p> <p>2 Предохранительными решетками с ячейками не более 250х250 мм.</p> <p>3 Предохранительными решетками с ячейками не более 300х300 мм</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
25.	Где должна производиться грануляция шлака?	<p>1 В специальных герметизированных установках или в грануляционных бассейнах за пределами цеха.</p> <p>2 В специальных грануляционных бассейнах, установленных на территории цеха.</p> <p>3 В специальных грануляционных бассейнах, установленных на шлаковом отвале</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
26.	Чем должны быть ограждены грануляционные бассейны?	<p>1 Перилами высотой не менее 1,1 м.</p> <p>2 Сплошным ограждением высотой не менее 0,9 м.</p> <p>3 Стальными сетчатыми ограждениями высотой не менее 0,8 м</p> <p>4 Любым ограждением.</p>
27.	Как должна производиться установка мульд на стеллажах?	<p>1 Без свесов и перекосов.</p> <p>2 С уклоном в сторону завалочной машины.</p> <p>3 По центру стеллажа</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
28.	Как должна производиться заливка чугуна в миксер?	<p>1 В центр окна равномерной струей с минимальной высоты.</p> <p>2 С помощью специальной воронки.</p> <p>3 Медленно в центр окна</p> <p>4 В цент окна.</p>

29.	Как и кем должны проверяться состояние и исправность миксера?	<p>1 Должны ежемесячно проверяться миксеро-вым с записью результатов осмотра в журнале.</p> <p>2 Должны проверяться два раза в смену.</p> <p>3 Должны ежедневно проверяться миксеро-вым</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
30.	В какой сталеплавильный агрегат за-валка металлической стружки не допус-кается?	<p>1 В двухванный</p> <p>2 В мартеновскую печь.</p> <p>3 В электродуговую печь</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
31.	Каков предельно допустимый износ цапф конвертера во всех измерениях в случае применения подшипников скольжения?	<p>1 Не должен превышать 10 %.</p> <p>2 Не должен превышать 12 %.</p> <p>3 Не должен превышать 15 %</p> <p>4 не должен превышать 20%.</p>
32.	Как часто должна производиться про-верка состояния механизма поворота конвертера?	<p>1 Ежедневно.</p> <p>2 Ежедневно.</p> <p>3 После каждой плавки</p> <p>4 До и после плавки.</p>
33.	Какой запас прочности должны иметь цапфы ковшей, предназначенных для расплава металла?	<p>1 Восьмикратный запас прочности.</p> <p>2 Шестикратный запас прочности.</p> <p>3 Пятикратный запас прочности</p> <p>4 Двукратный запас прочности.</p>
34.	Как часто цапфы ковшей должны про-веряться методом неразрушающего контроля?	<p>1 Не реже одного раза в три месяца.</p> <p>2 Не реже одного раза в шесть месяцев</p> <p>3 Не реже одного раза в год</p> <p>4 Каждый месяц.</p>
35.	Каков допустимый износ цапф ковшей во всех измерениях?	<p>1 Не должен превышать 10 %.</p> <p>2 Не должен превышать 12 %</p> <p>3 Не должен превышать 15 %</p> <p>4 Не должен превышать 20%</p>
36.	С помощью каких устройств должно производиться удаление пыли из из-ложниц?	<p>1 С помощью пылеотсасывающих устройств.</p> <p>2 С помощью продувочных устройств.</p> <p>3 С помощью промывочных средств</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
37.	Как должна производиться разделка сталевыпускного отверстия?	<p>1 Должна производиться только при наличии под желобом ковшей, а в разливочном проле-те — состава с изложницами.</p> <p>2 Должна производиться только при наличии специального инструмента.</p> <p>3 Должна производиться под руководством мастера смены</p> <p>4 Все ответы верны.</p>
38.	Какие требования установлены к разде-ванию слитков с помощью напольных машин или кранов?	<p>1 Необходимо осуществлять только после полного затвердевания слитков.</p> <p>2 Необходимо осуществлять после остывания слитков до температуры не выше 500 0С.</p> <p>3 Необходимо осуществлять в специально выделенном помещении после образования твердой корки</p> <p>4 Все ответы верны.</p>

39.	При каких условиях допускается перенос сроков проведения капитальных ремонтов основного технологического оборудования?	1 При наличии положительного заключения экспертизы промышленной безопасности (экспертного обследования). 2 При наличии разрешения завода-изготовителя. 3 По решению руководителя предприятия 4 Все ответы верны.
-----	--	---

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования. Часть 1 Учебное пособие / С.Л. Иванов, П.В. Иванова, С.Ю. Кувшинкин; СПб: Айсинг, 2021. 102 с

2 Иванов С.Л. Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта машин и оборудования для получения сырьевых материалов металлургической шихты [Электронный ресурс] учеб. пособие / С.Л. Иванов, В.И. Болобов. -СПб.: Горн. ун-т, 2013. - 106с.

3 Максаров В.В. Машин и оборудование [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Максаров, А.В. Михайлов, С.Л. Иванов. СПб. : Горн. ун-т, 2015. -328с.

4 Мысик, В. Ф. Ресурсы и подготовка лома к плавке стали : монография / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Екатеринбург : УрФУ, 2017. – 337с

5 Пучков Л.А., Кантович Л.И., Гетопанов В.Н., Берляевский Г.П. Технологические процессы и машины для измельчения смерзшегося и крупногабаритного угольного топлива. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. - 144с

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1 Гребеник В.М. и др. Расчет металлургических машин и механизмов. К.: Высшая школа, 1988.

2 Басов А.И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. Изд. 3-е. М.: Металлургия, 1984.

3 Баталов, А. П. Механическое оборудование металлургических предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Баталов, А. В. Михайлов. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 83 с.

4 Лукашкин, Н.Д. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: учебное пособие для вузов/ Н.Д. Лукашкин, Л.С. Кохан, А.М. Якушев., - М.:Академкнига,2003.

#### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования. Предметный учебно-методический комплект (пороговые требования по дисциплине) /С.Л. Иванов, П.В. Иванова - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. 74с.

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>

7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»».  
<http://rucont.ru/>

14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лаборатории оснащены учебно-научным комплексом программирования станков с ЧПУ, а также токарным и фрезерным станками с ЧПУ (PICO TURN 250, PICO MILL 250).

В учебном процессе используется интерактивный класс по программированию и разработке управляющих программ для современных систем ЧПУ, включая учебные станки с ЧПУ PICO TURN 55, PICO MILL 55.

Для проведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью.

Специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа и практических занятий, оснащена мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.;

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.;

Учебная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ.

Мебель лабораторная:

Стол – 6 шт., стул – 20 шт., шкаф – 1 шт., верстак – 3 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., парты – 1 шт.;

Оборудование и приборы:

Сверлильно-фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт., станок (мини) токарный с ЧПУ PicoTurn CNC 180500 – 1 шт., учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок, фрезерный станок – 1 шт., шкаф – 1 шт., верстак – 3 шт., измеритель инструмента), Робот МП-90 – 1 шт.;

Компьютерная техника:

ПК для наладки (монитор + системный блок) – 1 шт., (возможность подключения к сети «Интернет»)

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ. Так же имеется комплект аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 21 шт., стол – 2 шт., стол преподавательский – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., шкаф архивный – 1 шт.;

Оборудование и приборы:

учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок с ЧПУ – 1 шт., фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт.,

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.;

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине "Научные основы технологии машиностроения".

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

## **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный



Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

2. Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

4. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

5. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).