

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.05.2026 18:32:25  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
**Новотроицкий филиал**

Приложение 4

к ОПОП ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Металлургические машины и оборудование

## Рабочая программа дисциплины

# Машины и агрегаты металлургического производства

Закреплена за подразделением	<b>Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)</b>	
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование	
Образовательная программа	15.03.02 Технологические машины и оборудование / Металлургические машины и оборудование	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>8 ЗЕТ</b>	Виды контроля на курсах:
Часов по учебному плану	<b>288</b>	<b>экзамен 4</b> <b>курсовой проект 4</b>

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	222	222	222	222
В том числе сам. работа в рамках ФОС		19		
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

*ктн, доцент, Ганин Д.Р.*

Рабочая программа дисциплины

### **Машины и агрегаты металлургического производства**

Составлен на основании учебного плана:

15.03.02\_25\_Технологич. машины и оборудование\_ПрММиО\_заоч.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование Металлургические машины и оборудование протокол от 25.12.2024 №58.

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Нефедов Андрей Викторович.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель: ознакомление студентов с принципами действия и конструктивными особенностями узлов, механизмов, машин и агрегатами металлургических предприятий, обучить их методикам расчета и проектирования типовых систем и модулей технологических машин и агрегатов металлургического производства.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение и анализ информационных данных в виде проектно-конструкторской, технологической, нормативной, патентной документации;
1.4	- изучение методов проектирования и конструирования металлургических машин и оборудования;
1.5	- изучение методик расчета и конструирования узлов и деталей металлургических машин и оборудования;
1.6	- закрепления на практике навыков проектирования в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Детали машин	
2.1.2	Основы трибологии и триботехники	
2.1.3	Основы теории трения и изнашивания	
2.1.4	Гидравлическое и пневматическое оборудование металлургических заводов	
2.1.5	Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Динамика и прочность технологических машин	
2.2.5	Динамические расчеты машин и механизмов	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-9-31 Последовательность проведения анализа текущего состояния технологического оборудования.	
<b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 Стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; стандартные средства автоматизации проектирования.	
<b>ПК-4: Способен проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 Машины и агрегаты металлургического производства, их конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики	
<b>ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-9-У1 Выбирать технологическое оборудование в зависимости от типа производства и типоразмера детали.	
<b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>	

<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, техническому контролю в машиностроении, применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа в машиностроении для обоснованного принятия решений.
<b>ПК-4: Способен проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Определять показатели технического уровня проектируемых изделий и их патентоспособности
<b>ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-9-В1 Методами решения задач проектирования современной технологии машиностроения.
<b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Методами расчета деталей и узлов машиностроения; использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
<b>ПК-4: Способен проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Навыками оценки технического уровня проектируемых изделий, машин и оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Задачи металлургического производства.</b>							
1.1	Структура современных металлургических заводов. Основные требования к металлургическим машинам и агрегатам. /Лек/	4	2	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
1.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	16	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
	<b>Раздел 2. Процессы, машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов к доменной плавке.</b>							

2.1	Агрегаты и механизмы рудных дворов. Башенные и роторные вагоноопрокидыватели. Краны, обслуживающие рудные дворы. Оборудование для бункерного хранения и дозирования материалов. Конструкции питателей. Теоретические основы дробления и измельчения. Щековые, конусные, валковые дробилки. Дробилки ударного действия. Шаровые и стержневые мельницы. Мельницы самоизмельчения. Вибрационные мельницы. Конструкции машин для переработки стружки и лома. Сведения о процессе грохочения. Неприводные грохоты. Подвижные грохоты и классификаторы. Вибрационные грохоты. /Лек/	4	2	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
2.2	Общая характеристика процессов обогащения. Оборудование для обогащения. Оборудование для обезвоживания и фильтрации. Механическое оборудование для перемешивания шихты. Механическое оборудование для окомкования шихты. Обжиговые машины. Шахтные печи. Ленточные агломерационные машины. /Лек/	4	2	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
2.3	Расчёты питателей. Расчёты параметров режима работы и прочностные расчёты основных рабочих деталей оборудования для дробления и измельчения. Расчёты машин для переработки стружки и лома. Расчёт мощности привода и производительности барабанного смесителя. Расчёты агломашин. /Пр/	4	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
2.4	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	16	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
	<b>Раздел 3. Процессы, машины и агрегаты доменных цехов.</b>							

3.1	Устройство и грузопотоки доменного цеха. Типы планировок доменного цеха. Устройство и принцип работы доменной печи. Сверлильные машины, пушки и стопора. Конструкции засыпных аппаратов доменных печей. Конструкции подъемников шихты на колошник. Конструкции агрегатов для уборки жидких продуктов плавки. /Лек/	4	2	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
3.2	Расчеты засыпных аппаратов доменных печей. Расчеты подъемников шихты на колошник. Расчеты агрегатов для уборки жидких продуктов плавки. /Пр/	4	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
3.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта. /Ср/	4	20	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
	<b>Раздел 4. Процессы, машины и агрегаты сталеплавильных цехов.</b>							
4.1	Общие сведения об электродуговых сталеплавильных печах. Конструкция рабочего пространства электродуговых печей. Механизмы электродуговых печей. Конструкции оборудования для обслуживания электропечей. Вертикальные конвертеры и их механизмы. Конструкции кислородных фурм и механизмов их применения. Конструкции конвертеров комбинированной продувки. Конструкции машин и оборудования для доставки и загрузки шихты в конвертеры. Горизонтальные конвертеры. Конструкции фурмовщика. Общие сведения о разливочных машинах. Конструкции основных разновидностей установок непрерывной разливки стали. /Лек/	4	2	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	

4.2	Расчет механизмов подъема, поворота свода и перемещения электродов для печи с их опорой на люльку. Расчет привода механизма наклона печи. Расчет оборудования для обслуживания электропечей. /Пр/	4	2	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
4.3	Конструкции основных механизмов и узлов установок непрерывной разливки стали. Конструкции литейно-прокатных агрегатов. /Лек/	4	2	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	
4.4	Расчет механизма поворота вертикального конвертера. Расчет основных параметров горизонтальных конвертеров. Расчет основных разновидностей установок непрерывной разливки стали. Расчет основных механизмов и узлов установок непрерывной разливки стали. /Пр/	4	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
4.5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта. /Ср/	4	16	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
	<b>Раздел 5. Процессы, машины и агрегаты для получения цветных металлов и сплавов.</b>							

5.1	Общие сведения о производстве цветных металлов и предприятиях цветной металлургии. Плавильные печи и их механизмы. Конструкции рафинировочных печей. Конструкции печей автогенной плавки. Загрузочные устройства топливных печей цветной металлургии. Конструкции металлургических ковшей предприятий цветной металлургии. Конструкции рудовосстановительных рафинировочных печей. Конструкции исполнительных механизмов рудовосстановительных печей. Конструкции механизмов загрузки шихты и машин для обработки колошника. Конструкции печей вакуумно-дугового переплава. Конструкции печей электрошлакового переплава. Конструкции приводов печей вакуумно-дугового, электронно-лучевого и электрошлакового переплава. Конструкции электролизеров и их оборудование. Конструкции машин непрерывного и полунепрерывного литья цветных металлов. Конструкции машин непрерывного литья заготовок с подвижным кристаллизатором. Конструкции карусельных и ленточных разливочных машин. /Лек/	4	4	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
5.2	Расчет металлургических ковшей предприятий цветной металлургии. Расчет исполнительных механизмов рудовосстановительных печей. Расчет печей электрошлакового переплава. Расчет приводов печей вакуумно-дугового, электронно-лучевого, электрошлакового переплава. Расчет машин непрерывного и полунепрерывного литья цветных металлов. Расчет карусельных и ленточных разливочных машин. /Пр/	4	2	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	

5.3	Выполнение курсового проекта, подготовка к его защите и экзамену. /Ср/	4	28	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
5.4	Защита курсового проекта по дисциплине "Машины и агрегаты металлургического производства" /КП/	4	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
5.5	Экзамен по дисциплине "Машины и агрегаты металлургического производства" /Экзамен/	4	5	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
	<b>Раздел 6. Механическое оборудование для обработки металлов давлением.</b>							
6.1	Общее назначения и классификация прокатных станов. Конструкции рабочих клетей прокатных станов. Конструкции станов горячей прокатки. Конструкции станов холодной прокатки. Контактное давление, усилие и крутящий момент при прокатке. Конструкции валков прокатных станов. Конструкции подшипников прокатных станов. Конструкции механизмов установки и уравнивания валков. Конструкции станин рабочих клетей. Конструкции механизмов уменьшения поперечной разнотолщинности. Жесткость рабочей клетки и полосы. Привод валков рабочих клетей. Конструкции машин и агрегатов поточных технологических линий. Конструкции прошивных станов. Конструкции автоматических станов. Конструкции пилигримовых станов. Конструкции станов винтовой прокатки. Конструкции редукционных и калибровочных станов. Конструкции станов для холодной прокатки труб. /Лек/	4	4	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	

6.2	Расчет подшипников прокатных станов. Расчет механизмов установки и уравнивания валков. Расчет станин рабочих клетей. Расчет рабочих клетей на опрокидывание. Расчет механизмов уменьшения поперечной разнотолщинности. Расчеты машин и агрегатов поточных технологических линий. Расчеты прошивных станов. Расчеты автоматических станов. Расчеты пилигримовых станов. Расчеты редуцированных и калибровочных станов. /Пр/	4	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study	КМ1,К М2,КМ 3	
6.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта /Ср/	4	50	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
6.4	Конструкции роликовых станов холодной прокатки. Конструкции машин и агрегатов для производства сварных труб. Конструкции гидравлических прессов. Конструкции приводов гидравлических прессов. Станы однократного волочения. Конструкции многократных волочильных станов со скольжением проволоки на промежуточных барабанах. Конструкции многократных волочильных станов без скольжения проволоки на промежуточных барабанах. Конструкции многократных безпетлевых станов(прямоточных). Волочильные станы с прямолинейным движением материала. Назначение и общее устройство станов прямолинейного волочения труб. Конструкции рабочих линий станов прямолинейного волочения труб. Конструкции станов бухтового волочения труб. Выбор оптимальных параметров труболоочильных станов. /Лек/	4	4	ОПК-9-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	

6.5	Расчеты станов для холодной прокатки труб. Расчеты роликовых станов холодной прокатки. Расчеты машин и агрегатов для производства сварных труб. Расчеты машин и агрегатов для производства сварных труб. Расчеты многократных волочильных станов со скольжением проволоки на промежуточных барабанах. Расчеты рабочих линий станов прямолинейного волочения труб. Расчеты станов бухтового волочения труб. /Пр/	4	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
6.6	Выполнение курсового проекта, подготовка к зачету и экзамену. /Ср/	4	57	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
6.7	Защита курсового проекта. /КП/	4	4	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
6.8	Экзамен по дисциплине "Машины и агрегаты металлургического производства" /Экзамен/	4	5	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	Р1
	<b>Раздел 7. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							
7.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	4	9	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1,К М2,КМ 3	
7.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	4	10	ОПК-9-31 ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольная работа №1	ОПК-9-31;ПК-3-31;ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет параметров щековой дробилки.</li> <li>2. Расчет мощности привода смесителя.</li> <li>3. Расчет приводов поводковых роликов МНЛЗ.</li> <li>4. Особенности конструкции и основные параметры руднорейферного крана.</li> <li>5. Какой состав механического оборудования обслуживает рудный двор?</li> <li>6. Какие основные механизмы составляют конструкции башенного и роторного вагонопрокидывателя?</li> <li>7. Как производится выбор мощности вагонопрокидывателя?</li> <li>8. Какие основные узлы у шихтовых машин?</li> <li>9. Как определяется усилие дробления руды?</li> <li>10. Какие основные механизмы составляют конструкцию щеповой дробилки?</li> <li>11. Какие основные типы машин используются при грохочении и их конструктивные особенности.</li> </ol>
КМ2	Контрольная работа №2	ОПК-9-31;ПК-4-31;ПК-3-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как классифицируются прокатные станы в зависимости от формы изделия, числа клетей и их назначения?</li> <li>2. Какие агрегаты составляют главную рабочую линию прокатных станов?</li> <li>3. Какие особенности состава станов для горячей прокатки?</li> <li>4. Какие существуют типы станин прокатных клетей?</li> <li>5. Какие основные параметры определяют прокатные станы?</li> <li>6. Какие особенности конструкции валков у листовых и сортовых станов?</li> <li>7. Как рассчитывается прочность станин клетей?</li> <li>8. Какие особенности расчета валков у листовых и сортовых станов?</li> <li>9. Какие особенности расчёта многовалковых клетей?</li> <li>10. Какие подшипниковые узлы применяются в качестве опор валков?</li> <li>11. Какие конструкции применяются для создания заданного просвета между валками?</li> <li>12. Как рассчитывается жесткость рабочей клетки стана?</li> <li>13. Существующие схемы привода валков рабочей клетки?</li> <li>14. Какое оборудование используется для резки проката в конструкции станов?</li> <li>15. Какие принципы заложены в конструкции правильных машин?</li> <li>16. Какие основные агрегаты входят в трубопрокатные станы?</li> <li>17. Как осуществляется прошивка отверстий в прошивных станах?</li> <li>18. Как осуществляется раскатка труб на пилигримовых станах?</li> <li>19. Какие особенности конструкций отличают редуционные и калибровочные станы?</li> <li>20. Какие особенности конструкций у роликовых станов холодной прокатки?</li> </ol>

КМЗ	Экзамен	ОПК-9-31;ПК-3-31;ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные параметры и конструкция щековой дробилки.</li> <li>2. Кинематическая схема самобалансного инерционного грохота.</li> <li>3. Конструкция молотковой дробилки.</li> <li>4. Кинематическая схема инерционного грохота.</li> <li>5. Устройство и особенности конструкций барабанных мельниц.</li> <li>6. Расчет мощности привода роликовых проводок МНЛЗ.</li> <li>7. Устройство и конструкция барабанных смесителей и окомкователей.</li> <li>8. Условие захвата материала в валковой дробилке.</li> <li>9. Устройство и основные виды вибрационных грохотов.</li> <li>10. Определение точки окончательного затвердевания слитка на МНЛЗ.</li> <li>11. Назначение и конструкция двухконусного засыпного аппарата доменной печи.</li> <li>12. Расчет мощности привода щековой дробилки.</li> <li>13. Устройство и основные параметры агломерационной конвейерной машины.</li> <li>14. Выбор частоты вращения вибрационного грохота.</li> <li>15. Устройство и основные типы МНЛЗ.</li> <li>16. Расчет производительности валковой дробилки.</li> <li>17. Устройство чашевого окомкователя.</li> <li>18. Расчет производительности щековой дробилки.</li> <li>19. Устройство и конструкция кислородного конвертера.</li> <li>20. Выбор частоты вращения барабанной мельницы.</li> <li>21. Устройство и конструкция слябовых МНЛЗ.</li> <li>22. Выбор частоты вращения барабанного смесителя.</li> <li>23. Валковые машины прямого литья полосы.</li> <li>24. Расчет производительности конусной дробилки.</li> <li>25. Устройство механизма поворота конвертера.</li> <li>26. Расчет механизма качания кристаллизатора МНЛЗ.</li> <li>27. Устройство машин непрерывного литья вертикального типа.</li> <li>28. Методика расчета маховика в приводе щековой дробилки.</li> </ol>
-----	---------	--------------------------	---

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Курсовой проект	ОПК-9-У1;ОПК-9-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Какими транспортирующими машинами объединены в единую систему все подготовительные процессы?</li> <li>2) При обслуживании рудных дворов используют?</li> <li>3) Каким может быть роторный вагоноопрокидыватель?</li> <li>4) Какие усреднительные машины открытых складов сырья и шихты наиболее распространены?</li> <li>5) Для чего предназначено бункерное оборудование?</li> <li>6) Какое условие является общим для бункеров?</li> <li>7) На что подразделяются бункеры по геометрическим размерам?.</li> <li>8) При каком условии конструкция называется собственно бункерной?</li> <li>9) При каком условии конструкция называется силосной?</li> <li>10) Для чего используются ленточные питатели?</li> </ol>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Формой промежуточной аттестации в 7 семестре является защита курсового проекта и экзамен  
Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в устной форме.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ  
Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»  
Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Форма обучения: очная  
Период обучения: весенний семестр  
Форма проведения экзамена: устная

1. Основные параметры и конструкция щековой дробилки.
2. Кинематическая схема инерционного грохота.
3. Определить напряжение в стенке бункера с площадью затвора  $0,38 \text{ м}^2$ , длиной  $1,9 \text{ м}$ , шириной  $0,2 \text{ м}$ , высотой  $3 \text{ м}$  при угле естественного откоса  $36^\circ$  и насыпном весе  $26 \text{ кН/м}^3$ .

Составил: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Формой промежуточной аттестации в 8 семестре является защита курсового проекта и экзамен  
Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в устной форме.

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра металлургических технологий и оборудования

#### БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: очная

Период обучения: осенний семестр

Форма проведения экзамена: устная

1. Назначение прокатного стана.
2. Материалы валков прокатных станов.
3. Определить долговечность роликового четырёхрядного подшипника № 777/660, установленного на шейках опорного вала стана  $500/1250 \times 1700$  для прокатки дуралюминия. Максимальное усилие на валок при прокатке  $20 \text{ МН}$ . Максимальное и минимальное радиальные усилия, воспринимаемые подшипником  $10 \text{ МН}$  и  $4 \text{ МН}$ ; возможное среднее осевое усилие при прокатке, равное  $5 \%$  от среднего радиального,  $A=0,3 \text{ МН}$ ; средняя частота вращения шейки вала  $50 \text{ об/мин}$ ; коэффициент работоспособности  $C=17 \cdot 10^6$ ; угол контакта роликов с кольцом  $12^\circ$ .

Составил: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дистанционно защита курсового проекта и экзамен проводятся в LMS Moodle. Экзаменационные тесты содержат 40 заданий на решение которых отводится 40 минут.

Образец заданий для экзамена проводимого дистанционно в LMS Moodle за 7 семестр

1) Какими транспортирующими машинами объединены в единую систему все подготовительные процессы?

- элеваторами;
- гидротранспортом;
- конвейерами, элеваторами, питателями, гидротранспортом.

2) При обслуживании рудных дворов используют?

- автотранспорт;
  - краны;
  - краны и конвейера.
- 3) Каким может быть роторный вагоноопрокидыватель?
- передвижным;
  - нестандартным;
  - передвижным или стационарным.

4) Какие усреднительные машины открытых складов сырья и шихты наиболее распространены?

- шихтовочные машины;
- формовочные машины;
- руднорейферные краны и шихтовочные машины.

5) Для чего предназначено бункерное оборудование?

- для накопления материалов;
- для усреднения материалов;
- для промежуточного хранения и дозированной выдачи твердых материалов.

6) Какое условие является общим для бункеров?

- угол наклонного днища бункера к горизонту должен быть больше угла естественного откоса или угла трения между шихтой и бункером;

- угол наклонного днища бункера к горизонту должен быть меньше угла естественного откоса или угла трения между шихтой и бункером;
  - угол наклонного днища бункера к горизонту должен быть равен углу естественного откоса или углу трения между шихтой и бункером.
- 7) На что подразделяются бункеры по геометрическим размерам?
- на бункеры;
  - на силосные хранилища;
  - на силосные хранилища и собственно бункеры.
- 8) При каком условии конструкция называется собственно бункерной?
- если высота бункера больше высоты обрушения шихты;
  - если высота бункера меньше высоты обрушения шихты;
  - если высота бункера равна высоте обрушения шихты.
- 9) При каком условии конструкция называется силосной?
- если высота бункера меньше высоты обрушения шихты;
  - если высота бункера равна высоте обрушения шихты;
  - если высота бункера больше высоты обрушения шихты.
- 10) Для чего используются ленточные питатели?
- для подачи среднекусковых материалов;
  - для подачи мелкокусковых материалов;
  - для подачи мелко- и, реже, среднекусковых сухих и влажных сыпучих материалов.

Образец заданий для экзамена проводимого дистанционно в LMS Moodle за 8 семестр

1. Что составляет главную рабочую линию прокатных станов?

- муфта;
- муфта и подшипники качения;
- прокатная клеть, придаточные устройства и двигатель.

2. Что является основным параметром сортовых станов?

- номинальный диаметр валков у последней клетки чистовой группы;
- номинальная мощность двигателя;
- придаточное число редуктора.

3. Какие подшипники для фиксации валков прокатных станов?

- подшипники скольжения;
- подшипники качения;
- подшипники скольжения, качения и жидкостного трения.

4. Что применяется в качестве технологического смазочного материала на многократных волочильных станах со скольжением проволоки на промежуточных барабанах?

- мыльную эмульсию, непрерывно подаваемую к волокнам;
- солидол;
- индустриальное масло.

5. Какие станы применяют при увеличенном диаметре исходной заготовки (проволоки)?

- станы многократного волочения с последовательным расположением однорядными шагами;
- станы многократного волочения с параллельным расположением однорядными шагами.

6. Что предусмотрено на многократных волочильных станах без скольжения проволоки на промежуточных барабанах, для максимального и минимального запаса проволоки?

- конечные выключатели;
- макрометры;
- термометры.

7. К каким агрегатам относятся многократные беспетлевые станы?

- к агрегатам с автоматическим регулированием скорости проволоки по отношению к скорости барабана;
- к агрегатам без автоматического регулирования скорости проволоки по отношению к скоростям барабана;
- к агрегатам с полуавтоматического регулирования скоростями проволоки по отношению к скорости барабана.

8. Что не создается многократных беспетлевых станах (прямоточных) в отличии от петлевых станов?

- многочисленные перегибы проволоки;
- немногочисленные перегибы проволоки;
- однократные перегибы проволоки.

9. Какими изготавливают бесшовные трубы?

- холоднотекучими и прессованными;
- холоднокатанными;
- горячекатанными, холоднокатанными, холоднотекучими и прессованными.

10. Какими основными способами получают гильзы в прокатных цехах?

- токарной обработкой;
- литьем;
- процессом прошивки на сталях листовой прокатки.

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

При поведении защиты курсового проекта в форме устного опроса критериями оценки являются:

«Отлично» - проект содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите проекта студент показывает глубокие знания вопросов темы; свободно оперирует расчетными данными; легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» - проект содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите проекта студент показывает знания вопросов темы; без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» - проект содержит расчетную базу, характеризуется наличием отдельных ошибок в расчетах. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» - проект не содержит расчетную базу, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, имеет значительные ошибки в расчетах. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

В системе оценки знаний, умений и навыков по результатам проведения контрольных работ используются следующие критерии:

Оценка "отлично" ставится за полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, логичное изложение ответа.

Оценка "хорошо" ставится, если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала.

При поведении экзамена в форме устного опроса критериями оценки являются:

«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.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др	Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник Т.1		М.: Металлургия, 1987
Л1.2	А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др.	Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник/: Т.2		М.: Металлургия, 1987
Л1.3	А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др.	Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник/: Т.3		М.: Металлургия, 1987

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.4	А.В. Заводяный, А.В.Нефедов, Н.А.Чиченев, И.А.Шур	Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов: Учебник		ОГТИ филиал ОГУ, 2013
Л1.5	А.В.Нефедов, Н.А.Чиченев, И.А.Шур	Машины и агрегаты непрерывного литья заготовок : Учебник		НФ НИТУ «МИСиС», 2014
Л1.6	Д.П.Притыкин и др.	Механическое оборудование заводов цветной металлургии. В 3-х т.: учебник		Металлургия, 1988

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1		Металлургические машины и оборудование: Сборник научных трудов студентов и аспирантов МИСиС: N1059		М.: МИСиС, 2006
Л2.2	А.В.Протасов	Машины и агрегаты металлургического производства: Агрегаты внепечной обработки жидкой стали: Курс лекций N1138		М.: МИСиС, 2009

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	С.А.Иванов, А.Д.Зобнин, Н.А.Чиченёв	Металлургические машины и оборудование: Метод. указания: №1796		М.: МИСиС, 2004
Л3.2	И.А.Шур, Н.А.Чиченёв, С.М.Горбатюк	Машины и агрегаты металлургического производства: Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов к плавке: Метод. пособие: N1313		М.: МИСиС, 2009
Л3.3	Задорожный В.Д.	Металлургические машины и оборудование: Метод. пособие		Новотроицк, 2006

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ «МИСиС»	<a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>
Э2	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Э3	Российская научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Э4	ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА НИТУ "МИСиС"	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcademicAP
П.2	Компас 3D V24
П.3	Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition
П.4	Microsoft Teams
П.5	Zoom

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Информационно-правовая система Гарант
И.2	Справочная правовая система Консультант Плюс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
------	------------	-----	-----------

211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 22 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавателя; 44 шт. - Стул.
234	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 44 шт. - Стул; 24 шт. - Стол студенческий.
235	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран настенный 200x200; 1 шт. - Колонки Cenius SP S 110; 44 шт. - Стул; 24 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавательский.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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 Moodle. Он доступен по URL адресу ... и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Moodle используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Moodle, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ...Логин и пароль 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. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, ОМД\_Иванов\_И.И.\_БМТ-19\_20.04.2020. 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 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 Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;