

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

360

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

136

самостоятельная работа

152

часов на контроль

72

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	51	51	51	51
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	136	136	136	136
Контактная работа	136	136	136	136
Сам. работа	152	152	152	152
Часы на контроль	72	72	72	72
Итого	360	360	360	360

Программу составил(и):

*ст.преп., Сидорова Т.Ю.;к.т.н., доц., Лисунец Н.Л.;к.т.н., доц., Будников А.С.;ст.преп., Крискович С.М.*

Рабочая программа

**Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра обработки металлов давлением**

Протокол от 16.05.2023 г., №8

Руководитель подразделения к.т.н., доц. Алещенко А.С.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью освоения дисциплины - сформировать у студентов системное представление об организации процессов ресурсосбережения на металлургическом производстве и способах инженерной защиты от вредных воздействий металлургического производства.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Учебная практика	
2.1.2	Экология	
2.1.3	Обработка металлов давлением	
2.1.4	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов	
2.1.5	Инженерные расчеты в металлургии	
2.1.6	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.7	Организация и математическое планирование эксперимента	
2.1.8	Органическая химия в металлургии	
2.1.9	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.10	Основы теории литейных процессов	
2.1.11	Потребительские свойства металлургической продукции	
2.1.12	Процессы получения металлических порошков	
2.1.13	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.14	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.15	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.16	Технологические измерения и приборы	
2.1.17	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.1.18	ARTCAD	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности	
2.2.2	Производственный менеджмент	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов	
2.2.6	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД	
2.2.7	Конструирование литейной оснастки, раздел 1	
2.2.8	Металловедение, часть 1	
2.2.9	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов	
2.2.10	Металлургия тяжелых цветных металлов	
2.2.11	Методы анализа структуры металлов и сплавов	
2.2.12	Метрология и измерительная техника	
2.2.13	Производство отливок из сплавов цветных металлов	
2.2.14	Современные методы производства сплошных и полых изделий	
2.2.15	Теория и технология производства стали в электропечах	
2.2.16	Теплотехника и экодизайн металлургических печей	
2.2.17	Технологии и оборудование для модификации поверхности	
2.2.18	Технология композиционных материалов	
2.2.19	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях	
2.2.20	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.2.21	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.22	Конструирование литейной оснастки, раздел 2	
2.2.23	Логистика вторичных ресурсов	
2.2.24	Металловедение, часть 2	
2.2.25	Металлургия благородных металлов	

2.2.26	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов
2.2.27	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ
2.2.28	Модельное производство
2.2.29	Огнеупоры металлургического производства
2.2.30	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела
2.2.31	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.
2.2.32	Производство отливок из стали и чугуна
2.2.33	Производство тяжелых цветных металлов
2.2.34	Производство ферросплавов
2.2.35	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.36	Технологические линии и комплексы ОМД
2.2.37	Физико-механические свойства металлов
2.2.38	Химия окружающей среды
2.2.39	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.40	Защитные покрытия на металлопродукции
2.2.41	Информационные технологии в деформационной обработке металлов
2.2.42	Комплексное использование сырья и техногенных материалов
2.2.43	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения
2.2.44	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов
2.2.45	Материаловедение неметаллических материалов
2.2.46	Методы исследования технологических процессов и оборудования
2.2.47	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов
2.2.48	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.49	Наилучшие доступные технологии в металлургии
2.2.50	Оборудование литейных цехов
2.2.51	Основы аддитивных технологий
2.2.52	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.53	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.54	Производство благородных металлов
2.2.55	Производство легких металлов
2.2.56	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.2.57	Производство редких металлов
2.2.58	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.2.59	Современные методы исследования металлических материалов
2.2.60	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.2.61	Специальные способы литья
2.2.62	Теория металлургических процессов
2.2.63	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.2.64	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.65	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2.66	Технология композиционных материалов
2.2.67	Экология металлургического производства
2.2.68	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.69	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.70	Дизайн литого изделия
2.2.71	Инновационные технологии и оборудование ферросплавного производства
2.2.72	Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности
2.2.73	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.74	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.75	Методы аттестации наноструктурированных поверхностей
2.2.76	Моделирование технологических процессов
2.2.77	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.78	Основы теории сварки и пайки литых изделий

2.2.79	Особенности получения высокоточных отливок
2.2.80	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.81	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.82	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.83	Производство прямовосстановленного железа
2.2.84	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.85	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.86	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.87	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
2.2.88	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.2.89	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.90	Современные производственные технологии
2.2.91	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.92	Технологии Big Data
2.2.93	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.94	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.95	Экодизайн и зеленые технологии
2.2.96	Экология литейного производства
2.2.97	Автоматизация процессов экстракции
2.2.98	Аддитивные технологии в литейном производстве
2.2.99	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.100	Аффинаж благородных металлов
2.2.101	Дефекты в отливках, способы выявления и устранения
2.2.102	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2.2.103	Инженерия биоповерхностей
2.2.104	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.105	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.106	Материалы на основе углерода
2.2.107	Металловедение, часть 3
2.2.108	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.109	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.110	Моделирование литейных процессов
2.2.111	Обеспечение единства измерений трибологических и механических свойств
2.2.112	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии
2.2.113	Обращение со шлаками и шламами
2.2.114	Планирование эксперимента
2.2.115	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.116	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.117	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства редкоземельных и радиоактивных металлов
2.2.118	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства свинца, цинка и сопутствующих элементов
2.2.119	Совмещенные процессы деформационно-термической обработки
2.2.120	Современные методы металлургии и машиностроения
2.2.121	Современные технологические решения в деформационной обработке металлов и сплавов
2.2.122	Термодинамические расчеты многокомпонентных диаграмм состояния
2.2.123	Техногенное сырье и вторичные ресурсы
2.2.124	Технологические основы аддитивного производства и специальной электрометаллургии
2.2.125	Технология производства твердых сплавов
2.2.126	Экологическая экспертиза
2.2.127	Научно-исследовательская работа
2.2.128	Научно-исследовательская работа
2.2.129	Научно-исследовательская работа
2.2.130	Научно-исследовательская работа
2.2.131	Научно-исследовательская работа

2.2.132	Научно-исследовательская работа
2.2.133	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.134	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.135	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.136	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.137	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.138	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

#### ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

##### Знать:

ПК-3-31 Способы и методы управления качеством процессов обработки металлов давлением

#### ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

##### Знать:

ПК-2-31 Основные способы и методы по обеспечению энерго- и ресурсоэффективности производственных процессов обработки металлов давлением

#### ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

##### Знать:

ПК-1-31 Методы и средства защиты окружающей среды от вредных производственных выбросов

#### ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

##### Уметь:

ПК-3-У1 Осуществлять и корректировать технологические процессы с учетом ресурсосбережения и управления качеством.

#### ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

##### Уметь:

ПК-2-У1 Планировать и выбирать эффективные энерго- и ресурсоэффективные производственные процессы обработки металлов давлением

#### ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

##### Уметь:

ПК-1-У1 Планировать и выбирать эффективные методы и средства защиты окружающей среды.

#### ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

##### Владеть:

ПК-3-В1 Навыками моделирования технологических процессов обработки металлов давлением

#### ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

##### Владеть:

ПК-2-В1 Навыками комплексной оценки энерго- и ресурсоэффективности производственных процессов обработки металлов давлением

#### ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов

##### Владеть:

ПК-1-В1 Осуществлять выбор и анализ способов снижения воздействия на окружающую среду

### 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
	Раздел 1. Экологические аспекты в обработке металлов давлением							

1.1	Промышленная экология. Основные понятия, термины. Защита атмосферы в условиях процессов обработки металлов давлением. Методы и способы очистки промышленных стоков. Твердые промышленные отходы. Рециклинг. Нормативы при обращении с опасными отходами /Лек/	6	10	ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5			
1.2	Система управления охраной окружающей среды. /Пр/	6	3	ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-3-У1	Л1.2Л2.1 Л2.5 Э1			Р1
1.3	Общепризнанные принципы международного сотрудничества. ОВОС, становление, принципы функционирования в РФ и зарубежных государствах. Экологическое нормирование. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.5Л2.1 Л2.5 Э1			Р2
1.4	Аппараты по очистке газов. Аппараты сухой очистки. Аппараты мокрой очистки. Аппараты фильтрационной очистки. Аппараты электро-фильтрационной очистки. /Пр/	6	5	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.4Л2.3 Л2.5 Э1			Р3
1.5	Методы и оборудование для очистки металлургических сточных вод. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1			Р4
1.6	Депонирование, переработка и складирование твердых промышленных отходов металлургического производства. Контрольная работа №1. /Пр/	6	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.6Л2.2 Э1		КМ2	Р5
1.7	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим занятиям. Работа с открытыми интернет источниками. Работа с материалами в LMS Canvas. Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	6	34	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-3-У1	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1			
	<b>Раздел 2. Ресурсо – и энергосбережение в процессах прокатного производства</b>							

2.1	Основные направления ресурсосбережения. Анализ технологических процессов прокатного производства. Нагрев заготовок, нагревательные печи. Операции обработки металлов давлением, повышение расходных коэффициентов, минимизация расхода энергии. Выявление возможностей ресурсосбережения в процессах горячей обработки металлов давлением. /Лек/	6	7	ПК-2-31	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.2	Выявление возможностей ресурсосбережения в металлургических процессах. Энерго- и ресурсопотребление на металлургическом предприятии. /Пр/	6	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			Р6
2.3	Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			Р7
2.4	Вопросы ресурсо- и энергосбережения при разливе стали на МНЛЗ. /Пр/	6	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			Р8
2.5	Энергосберегающие технологии при нагреве металла под прокатку и термообработку. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			Р9
2.6	Ресурсо- и энергосбережение при производстве листопрокатной продукции. /Пр/	6	2	ПК-1-31 ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			Р10
2.7	Ресурсо- и энергосбережение при производстве сортового проката. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			Р11
2.8	Станы бесконечной прокатки. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1			Р12
2.9	Применение технологической смазки при горячей прокатке. Косвенные пути экономии металла при прокатном производстве. Контрольная работа № 2. /Пр/	6	4	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1		КМ3	Р13
2.10	Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4 /Лаб/	6	26	ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.3Л2.6Л3.1 Э1	лабораторный практикум хранится на кафедре		Р22



2.11	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе №2. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	6	56	ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 3. Ресурсосбережение и управление качеством процессовковки и штамповки</b>							
3.1	Ресурсосбережение в технологических процессахковки и штамповки. Разделение металлопроката на заготовки. Ресурсосбережение за счет применения мало- и безотходных способов разрезки. Применение малоотходных технологий при изготовлении деталей листовой штамповкой за счет оптимизации раскроя листового проката. Разработка ресурсосберегающих технологий горячей объемной штамповки. Разработка ресурсосберегающих технологий холодной объемной штамповки. Ресурсосбережение за счет анализа видов брака изделийковки и штамповки и управления качеством. Устранение дефектов, образовавшихся в процессе деформации прокаткой, ковкой, прессованием. Ресурсосбережение за счет входного контроля качества перед штамповкой. Методы и аппаратура. Межоперационный контроль, заполнение контрольных карт и ведение статистического учета видов брака и количества бракованных изделий. Выходной контроль, сравнение с нормативной документацией и сертификация. /Лек/	6	17	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2			
3.2	Основные показатели качества. /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2			Р14
3.3	Инструменты контроля качества. /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2			Р15
3.4	Документальное оформление требований по качеству. /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2			Р16

3.5	Современные концепции и модели управления качеством. /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2			P17
3.6	Международная стандартизация. /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2			P18
3.7	Новые версии стандартов ISO 9000. /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2			P19
3.8	Системы стандартов ISO 14000 /Пр/	6	2	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2			P20
3.9	Стандарты сертификации продукции в Российской Федерации. Учет требований стандартов ISO в практике отечественной сертификации. Контрольная работа № 3. /Пр/	6	3	ПК-3-31 ПК-3-У1	Л1.1Л2.4 Э2		КМ4	P21
3.10	Лабораторная работа №5 Лабораторная работа №6 Лабораторная работа №7 Лабораторная работа №8 /Лаб/	6	25	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	лабораторный практикум хранится на кафедре		P23
3.11	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе №3. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	6	62	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2			

### 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	Экзамен	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-31;ПК-3-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте важнейшие проблемы глобального антропогенного загрязнения.</li> <li>2. Система экологического мониторинга металлургического производства.</li> <li>3. Предельно-допустимый сброс - это...?</li> <li>4. Что понимают под предельно-допустимым уровнем?</li> <li>5. Основные экологические нормативы?</li> <li>6. Под производственно-хозяйственными нормативами понимают?</li> <li>7. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Нормативы качества атмосферного воздуха. Классификация методов очистки газа.</li> <li>8. Сухие или механические пылеуловители.</li> <li>9. Аппараты мокрой очистки. Скруббер Вентури.</li> <li>10. Аппараты фильтрующего действия.</li> <li>11. Электрофильтры.</li> <li>12. Коагуляция и флокуляция частиц в водной среде.</li> <li>13. Флотация, сущность процесса.</li> <li>14. Что такое вторичные энергоресурсы?</li> <li>15. Приведите преимущества литейно-прокатных агрегатов и опишите основные схемы совмещения МНЛЗ и прокатного стана.</li> <li>16. Назовите существующие листовые литейно-прокатные агрегаты.</li> <li>17. Назовите основные пути снижения расхода энергии в печах для термообработки.</li> <li>18. Назовите основные типы тепловых экранов, которые применяются на ШСПП, их преимущества и недостатки.</li> <li>19. Охарактеризуйте основные тенденции развития сортопрокатного производства.</li> <li>20. Какие преимущества дает использование смазки?</li> <li>21. Назовите основные пути повышения точности прокатки.</li> <li>22. Опишите особенности реализации технологии ускоренного охлаждения на листовых и сортовых станах.</li> <li>23. Опишите варианты снижения энергозатрат за счет повышения качества прокатной продукции и совершенствования ее сортамента.</li> <li>24. Для чего используются биметаллы?</li> <li>25. Виды ресурсов</li> <li>26. Понятие качества и его роль в обеспечении конкурентоспособности продукции ОМД</li> <li>27. Ресурсосбережение</li> <li>28. Основные показатели качества</li> <li>29. Основные проблемы ресурсосбережения в ОМД</li> <li>30. Дефекты поверхности проката и способы их предотвращения</li> <li>31. Основные виды нагрева для ОМД и ресурсосбережение</li> <li>32. Инструменты контроля качества</li> <li>33. Ресурсосбережение при ковке</li> <li>34. Современные модели управления качеством</li> <li>35. Международная стандартизация</li> <li>36. Ресурсосбережение при горячей объемной штамповке</li> <li>37. Новые версии стандартов ISO семейства 9000</li> <li>38. Ресурсосбережение при холодной объемной штамповке</li> <li>39. Экономия металла при холодной листовой штамповке</li> <li>40. Системы стандартов ISO семейства 14000</li> <li>41. Ресурсосбережение при выборе способа разделения металлопроката на заготовки</li> <li>42. Определение ресурса. Виды ресурсов.</li> <li>43. Основные современные проблемы ресурсосбережения в ОМД?</li> <li>44. Определение дефектов поверхности проката черных металлов.</li> <li>45. Ковка. Основные операции.</li> <li>46. Кузнечное оборудование.</li> <li>47. Нагревательное оборудование и возможности ресурсосбережения.</li> <li>48. Горячая объемная штамповка и резервы ресурсосбережения.</li> <li>49. Оценка качества поковок.</li> <li>50. Холодная объемная штамповка и ресурсосбережение.</li> <li>51. Ресурсосбережение при листовой штамповке.</li> </ol>
-----	---------	---	---

КМ2	Контрольная работа № 1	ПК-1-31;ПК-2-31	<p>Контрольная работа №1 проводится по разделу 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антропогенный фактор. Его место в биосфере, примеры.</li> <li>2. Сформулируйте важнейшие проблемы глобального антропогенного загрязнения.</li> <li>3. Законы Барри Коммонера.</li> <li>4. Римский клуб. Основные задачи.</li> <li>5. ПДК – это....? Как измеряется, критерии определения?</li> <li>6. Система экологического мониторинга металлургического производства.</li> <li>7. Предельно-допустимый сброс - это...?</li> <li>8. Что понимают под предельно-допустимым уровнем?</li> <li>9. Основные экологические нормативы?</li> <li>10. Под производственно-хозяйственными нормативами понимают?</li> <li>11. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Нормативы качества атмосферного воздуха. Классификация методов очистки газа.</li> <li>12. Требования при проектировании предприятий в области охраны атмосферного воздуха. Планировочные мероприятия.</li> <li>13. Сухие или механические пылеуловители. Циклоны. Жалюзийные аппараты, Инерционные пылеуловители, циклоны.</li> <li>14. Аппараты мокрой очистки. Промывка газов жидкостью. Насадочный скруббер.</li> <li>15. Аппараты мокрой очистки. Скруббер Вентури. Центробежный скруббер.</li> <li>16. Полый форсуночный скруббер. Пенный пылеуловитель.</li> <li>17. Аппараты фильтрующего действия. Рукавные фильтры. Зернистые и волокнистые фильтры.</li> <li>18. Аппараты фильтрующего действия. Методы регенерации тканевых рукавных фильтров.</li> <li>19. Электрофильтры. Классификация. Способы зарядки частиц пыли. Осаждение частиц пыли.</li> <li>20. Электрофильтры. Обратная корона. Запирание короны.</li> <li>21. Физико-химические методы очистки газов. Адсорбция и абсорбция.</li> <li>22. Коагуляция и флокуляция частиц в водной среде.</li> <li>23. Аппараты смешения и усреднения сточных вод.</li> <li>24. Песколовки; отстойники горизонтальные, радиальные, вертикальные, тонкослойные; осветлители; сгустители. Конструктивные особенности, принцип действия</li> <li>25. Процессы и аппараты для процеживания сточных вод. Назначение, сущность процессов, применяемое технологическое оборудование: решетки, сетки.</li> <li>26. Гидроциклоны открытые, многоярусные, напорные; центрифуги. Принципы действия, конструктивные особенности, принципы расчетов.</li> <li>27. Флотация, сущность процесса, типы флотаторов. Процессы и оборудование для флотационной очистки сточных вод. Факторы, влияющие на процессы флотационного разделения смесей. Типы флотаторов, принципы расчетов.</li> <li>28. Процессы и аппараты для фильтрования сточных вод. Классификация фильтров: медленные, скорые, напорные и безнапорные фильтры с зернистой загрузкой; фильтры с плавающей загрузкой.</li> </ol> <p>(Полный комплект вопросов для подготовки размещен в LMS Canvas)</p>
-----	------------------------	-----------------	--

КМ3	Контрольная работа № 2	ПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите структуру энергопотребления металлургического предприятия и назовите основные виды топлив, которые потребляются в металлургии.</li> <li>2. Что называется энергоемкостью продукции? Какое из металлургических производств наиболее энергоемкое?</li> <li>3. Что такое вторичные энергоресурсы?</li> <li>4. Приведите преимущества литейно-прокатных агрегатов и опишите основные схемы совмещения МНЛЗ и прокатного стана.</li> <li>5. Назовите существующие листовые литейно-прокатные агрегаты.</li> <li>6. Назовите основные пути снижения расхода энергии в печах для термообработки.</li> <li>7. Назовите основные типы тепловых экранов, которые применяются на ШСП, их преимущества и недостатки.</li> <li>8. Дайте описание работы промежуточного перемоточного устройства.</li> <li>9. В чем состоит технология «сухой» прокатки?</li> <li>10. Охарактеризуйте основные тенденции развития сортопрокатного производства.</li> <li>11. Приведите основные преимущества технологии бесконечной прокатки.</li> <li>12. Приведите примеры смазок и требования к ним. Какие преимущества дает использование смазки?</li> <li>13. Назовите основные способы подачи смазки в очаг деформации.</li> <li>14. Назовите основные пути повышения точности прокатки.</li> <li>15. Опишите особенности реализации технологии ускоренного охлаждения на листовых и сортовых станах.</li> <li>16. Раскройте суть технологии перекатки изношенных железнодорожных рельсов в сортовой прокат.</li> <li>17. Опишите варианты снижения энергозатрат за счет повышения качества прокатной продукции и совершенствования ее сортамента.</li> <li>18. Для чего используются биметаллы?</li> </ol>
КМ4	Контрольная работа №3	ПК-3-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные источники ресурсосбережения в ОМД?</li> <li>2. Определение ресурса. Виды ресурсов.</li> <li>3. Основные современные проблемы ресурсосбережения в ОМД?</li> <li>4. Определение дефектов поверхности проката черных металлов.</li> <li>5. Ковка. Основные операции.</li> <li>6. Кузнечное оборудование.</li> <li>7. Нагревательное оборудование и возможности ресурсосбережения.</li> <li>8. Горячая объемная штамповка и резервы ресурсосбережения.</li> <li>9. Оценка качества поковок.</li> <li>10. Холодная объемная штамповка и ресурсосбережение.</li> <li>11. Ресурсосбережение при листовой штамповке.</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое занятие. Система управления охраной окружающей среды.	ПК-1-У1;ПК-2-31;ПК-3-У1	Ознакомление с основными принципами реализации системы управления охраной окружающей среды. Ситуационные задачи. На примере реальных задач рассматривается схема экологического аудита.

P2	Практическое занятие. Общеизвестные принципы международного сотрудничества. ОВОС, становление, принципы функционирования в РФ и зарубежных государствах. Экологическое нормирование.	ПК-1-31;ПК-1-У1	Законы и иные нормативные правовые акты субъектов РФ как источники экологического права. Ситуационные задачи. Решение ситуационных задач по оценке воздействия на окружающую среду при проектировании новых производств
P3	Практическое занятие. Аппараты по очистке газов. Аппараты сухой очистки. Аппараты мокрой очистки. Аппараты фильтрационной очистки. Аппараты электро-фильтрационной очистки.	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Ознакомление с принципами работы аппаратов сухой очистки. Методика выбора оборудования. Формирование обобщенной таблицы методов очистки в условиях металлургического производства. Решение ситуационных задач.
P4	Практическое занятие. Методы и оборудование для очистки металлургических сточных вод.	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Ознакомление с основными принципами очистки сточных вод механическими, физико-химическими и химическими методами и особенностями работы оборудования. Ситуационные задачи на металлургическом производстве.
P5	Практическое занятие. Депонирование, переработка и складирование твердых промышленных отходов металлургического производства.	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Ситуационные задачи по организации работ шлакохранилищ, шламохранилищ, хвостохранилищ. Депонирование и переработка.
P6	Практическое занятие. Выявление возможностей ресурсосбережения в металлургических процессах. Энерго- и ресурсопотребление на металлургическом предприятии.	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Изучение принципов потребления энергии в структуре предприятия. Энергоемкость продукции. Решение ситуационных задач.
P7	Практическое занятие. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Ознакомление с основными принципами использования вторичных энергетических ресурсов в сталеплавильном, доменном и других производствах. Решение задач по реализации работы во вторичном использовании ресурсов.
P8	Практическое занятие. Вопросы ресурсо- и энергосбережения при разливке стали на МНЛЗ.	ПК-2-У1;ПК-2-В1	Особенности процесса "мягкого обжатия". Задачи реализации схемы для обжатия блюмов, слябов. Совмещенные металлургические процессы. Ситуационные задачи по реализации литейно-прокатных комплексов

P9	Практическое занятие. Энергосберегающие технологии при нагреве металла под прокатку и термообработку.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Методы энергосбережения при нагреве металла. Ситуационные задачи, для снижения расхода энергии в печах для термообработки.
P10	Практическое занятие. Ресурсо- и энергосбережение при производстве листопрокатной продукции.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Методы снижения ресурсо- и энергосбережения на широкополосных станах горячей прокатки. Технология "сухой" прокатки. Станы холодной прокатки.
P11	Практическое занятие. Ресурсо- и энергосбережение при производстве сортового проката.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Изучение влияния на энергозатраты выбора оптимальной системы калибровки сортового проката.
P12	Практическое занятие. Станы бесконечной прокатки.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Особенности использования технологии бесконечной прокатки на станах холодной прокатки и на сортовых станах.
P13	Практическое занятие. Применение технологической смазки при горячей прокатке. Косвенные пути экономии металла при прокатном производстве.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Особенности применения смазок при горячей прокатке, способы нанесения технологических смазок. Разбор ситуационных задач, направленных на энерго- и ресурсосбережение: перекачка изношенных железнодорожных рельсов в сортовой прокат; снижение затрат за счет повышения качества проката. Биметаллы.
P14	Практическое занятие. Основные показатели качества.	ПК-3-31;ПК-3-У1	Основные показатели качества продукции ОМД. Требования к химическому составу, механическим свойствам, геометрическим параметрам размеров и допускаемых отклонений, отклонений формы, внешние и внутренние дефекты, макро- и микроструктура, содержание неметаллических включений.
P15	Практическое занятие. Инструменты контроля качества.	ПК-3-31;ПК-3-У1	Современные инструменты контроля качества — это методы, которые используются для решения задачи количественной оценки параметров качества. Такая оценка необходима для объективного выбора и принятия управленческих решений при стандартизации и сертификации продукции, планировании повышения ее качества
P16	Практическое занятие. Документальное оформление требований по качеству.	ПК-3-31;ПК-3-У1	Нормативная документация представляет собой документы, содержащие правила, общие принципы и характеристики, имеющие отношение к определенным видам деятельности или их результатам и доступные широкому кругу пользователей. В первую очередь, к таким документам относятся так называемые стандарты.
P17	Практическое занятие. Современные концепции и модели управления качеством.	ПК-3-31;ПК-3-У1	1. Управление качеством в системе общего менеджмента. 2. Всеобщее управление качеством (TQM). 3. Японские модели управления качеством. 4. Европейские модели управления качеством (EFQM). 5. Российский опыт управления качеством.
P18	Практическое занятие. Международная стандартизация.	ПК-3-31;ПК-3-У1	В условиях интернационализации хозяйственных связей все большее значение приобретает международная стандартизация. Экспорт продукции во многом зависит от уровня стандартизации изделий. Товаропроизводители, стремясь к обеспечению высокой конкурентоспособности продукции, используют в своей деятельности стандарты международных организаций, что в немалой степени способствует повышению качества продукции.

P19	Практическое занятие. Новые версии стандартов ISO 9000.	ПК-3-31;ПК-3-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ISO-8402, содержит словарь основных терминов по качеству;</li> <li>2. ISO-9000, представляет собой руководящие указания по выбору и применению стандартов этой серии;</li> <li>3. ISO-9001 (в редакциях до 2000 года ISO 9001, 9002, 9003) излагает модели системы и требования по обеспечению качества на различных этапах жизненного цикла продукции;</li> <li>4. ISO-9004 содержит рекомендации по общему руководству качеством и элементы системы качества.</li> <li>5. «поддерживающие стандарты» по составлению Руководства и документов по качеству, аудиту системы качества, проведению обучения и т.д. ISO 10001 — 10020.</li> </ol>
P20	Практическое занятие. Системы стандартов ISO 14000	ПК-3-31;ПК-3-У1	Международные стандарты ISO 14000 предназначены для обеспечения организаций элементами эффективной системы управления окружающей средой, которые могут быть объединены с другими элементами административного управления с целью достижения экологических и экономических целей.
P21	Практическое занятие. Стандарты сертификации продукции в Российской Федерации. Учет требований стандартов ISO в практике отечественной сертификации.	ПК-3-31;ПК-3-У1	Для организации и проведения работ по сертификации Госстандартом России разработана и введена в действие Система сертификации ГОСТ Р. Общий порядок сертификации в Системе включает восемь схем, применяемых при обязательной сертификации. Необходимость интегрирования российской экономики в международную экономическую систему требует конструктивного пересмотра организационных, технологических и прочих подходов к деятельности отечественных компаний. Один из важнейших инструментов для решения этой задачи — разработка и внедрение в российскую практику современных стандартов сертификации в соответствии с международными нормами ISO 9000
P22	Лабораторные работы по разделу "Ресурсо – и энергосбережение в процессах прокатного производства"	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-1-В1	Отчет по лабораторным работам должен включать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Титульный лист;</li> <li>2 Цели и задачи работы;</li> <li>3 Теоретическое введение (2-4 стр. формата А4);</li> <li>4 Таблицы с результатами замеров и или вычислений;</li> <li>5 Графический материал;</li> <li>6 Выводы по работе.</li> </ol> Работа сдается в электронном виде в lms Canvas.
P23	Лабораторные работы по разделу "Ресурсо – и энергосбережение в процессахковки и штамповки"	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Отчет по лабораторным работам должен включать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Титульный лист;</li> <li>2 Цели и задачи работы;</li> <li>3 Теоретическое введение (2-4 стр. формата А4);</li> <li>4 Таблицы с результатами замеров и или вычислений;</li> <li>5 Графический материал;</li> <li>6 Выводы по работе.</li> </ol> Работа сдается в электронном виде в lms Canvas.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По курсу предусмотрен экзамен. Экзаменационный билет состоит из 3 заданий, типовые вопросы экзамена приведены в вопросах самоподготовки. Задание 1 - вопрос по разделу 1; Задание 2 - вопрос по разделу 2; Задание 3 - вопрос по разделу 3. Пример билета размещен в приложении.



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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена.

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо выполнение следующих условий:

1. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий (система оценивания "завершено/не завершено") ведется тетрадь студента по практическому занятию
2. Выполнение контрольных работ по разделам 1, 2, 3. (балльная система оценивания, необходимо получить не менее 3 баллов из 5 возможных)
3. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ (система оценивания "завершено/не завершено") предоставляется отчет и выполняется защита лабораторной работы.

Система оценивания текущего контроля успеваемости:

1. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий: оценка "завершено/ не завершено" на основании работы на практическом занятии.
2. Выполнение контрольных работ по разделу 1, 2, 3. (максимальное количество баллов 5, минимальное 3 балла)
3. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ (система оценивания "завершено/не завершено") предоставляется отчет и выполняется защита лабораторной работы.

Шкала оценивания контрольной работы:

«Отлично» - Обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

«Хорошо» - Обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

«Удовлетворительно» - Обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает, хотя и с ошибками, правильно действует по применению знаний на практике.

«Неудовлетворительно» - Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике.

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Допускается проставление оценки за экзамен на основе оценок контрольных мероприятий семестра.

Уровень освоения компетенций (частей компетенций) устанавливается следующим образом:

Оценка «Отлично» - Компетенции сформированы.

Оценка «Хорошо» - Компетенции сформированы.

Оценка «Удовлетворительно» - Компетенции сформированы.

Оценка «Неудовлетворительно» - Компетенции не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ильенкова С. Д.	Управление качеством: учебник	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2013
Л1.2	Ганжа В. Л., Баранова А. А.	Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения: монография	Электронная библиотека	Минск: Белорусская наука, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Стрельников Н. А.	Энергосбережение: учебник	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
Л1.4	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2019
Л1.5	Белевцев Алексей Никитович, Белевцев Михаил Алексеевич, Мирошкина Лилия Анатольевна	Теоретические основы защиты окружающей среды. Охрана водного бассейна в металлургии: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л1.6	Ельчанинов Е. А.	Качество природной среды и состояние природных ресурсов. Поверхностные и подземные воды (водопотребление и водоотведение). Почвы и земельные ресурсы (категория земель). Отходы производства и потребления (управление учетом отходов на производстве)	Библиотека МИСиС	, 2010

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Антипова О. В.	Управление ресурсосбережением в современных экономических системах: монография	Электронная библиотека	Москва: Креативная экономика, 2018
Л2.2	Фаюстов А. А.	Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы: монография	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2019
Л2.3	Василенко Т. А., Свергузова С. В.	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2019
Л2.4	Агрошенко А. П., Белокуров О. А., Гарибов Г. С., Гришин В. М., Семенов Е. И.	Ковка и штамповка: справочник	Электронная библиотека	Москва: Машиностроение, 2010
Л2.5	Симонян Лаура Михайловна, Кочетов Александр Иванович	Экологически чистая металлургия: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов спец. Metallургия черных металлов и Metallургия техногенных и вторичных ресурсов	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
Л2.6	Харитонов Евгений Анатольевич, Галкин Сергей Павлович, Самусев Сергей Владимирович, др.	Основы теории и технологических процессов ОМД и трубного производства (N 2808): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Больших В. И.	Правила оформления документов в MS Office: практическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2008

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

Э1	Курс 22.03.02 "Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением" в LMS Canvas. Код доступа рассылается на первом занятии студенческой группе. Раздел 1, 2 (лекции, практические)	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>
Э2	Курс 22.03.02 "Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением" в LMS Canvas. Код доступа рассылается на первом занятии студенческой группе. Раздел 3 (лекции, практические)	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Консультант Плюс
П.4	SolidWorks Education 1000 CAMPUS

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

И.1	<a href="https://www.mnr.gov.ru">https://www.mnr.gov.ru</a> Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ
И.2	<a href="https://www.gosnadzor.ru">https://www.gosnadzor.ru</a> Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
И.3	<a href="https://www.meteorf.ru">https://www.meteorf.ru</a> Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
И.4	<a href="https://www.ECOportal.ru">https://www.ECOportal.ru</a> Всероссийский экологический портал
И.5	<a href="https://www.ecoindustry.ru/global/norm.html">https://www.ecoindustry.ru/global/norm.html</a> Экологический портал, сайт журнала «Экология производства»
И.6	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> Научная электронная библиотека
И.7	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a> Справочно-правовая система содержит законодательную базу, нормативное правовое обеспечение

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, аудиосистема, комплект учебной мебели
Г-128	Компьютерный класс	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели
Холл библиотеки (Г)	Библиотека:	комплект специализированной мебели
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
  2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и MS Teams (при необходимости).
  3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
  4. В случае пропуска занятий по уважительной причине рекомендуется самостоятельно изучить пропущенный материал в системе LMS Canvas и выполнить задания практических занятий, в случае возникновения вопросов, обратиться за консультацией к преподавателю в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas.
  5. Отчеты по лабораторным работам рекомендуется выполнять с использованием в MS Office, допускается выполнение в рукописном виде.
  6. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет, при необходимости пользоваться помещениями для самостоятельной работы.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе и с учетом методических рекомендаций по освоению дисциплины.