

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)

Экология литейного производства

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 10

аудиторные занятия

136

самостоятельная работа

17

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	68	68	68	68
Практические	68	68	68	68
Итого ауд.	136	136	136	136
Контактная работа	136	136	136	136
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Колтыгин Андрей Вадимович

Рабочая программа

Экология литейного производства

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 литейных технологий и художественной обработки материалов

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Белов Владимир Дмитриевич, д.т.н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дать представления об основных экологических проблемах в литейном производстве; ознакомить обучающихся с основными принципами малоотходных технологий в литейном производстве; способах рециклинга и утилизации отходов литейного производства; энергоэкологической эффективности безотходных технологий
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.В.ДВ.17
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Защитные покрытия на металлопродукции	
2.1.2	Информационные технологии в деформационной обработке металлов	
2.1.3	Комплексное использование сырья и техногенных материалов	
2.1.4	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения	
2.1.5	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов	
2.1.6	Материаловедение неметаллических материалов	
2.1.7	Методы исследования технологических процессов и оборудования	
2.1.8	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов	
2.1.9	Моделирование процессов и объектов в металлургии	
2.1.10	Наилучшие доступные технологии в металлургии	
2.1.11	Оборудование литейных цехов	
2.1.12	Основы аддитивных технологий	
2.1.13	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.1.14	Охрана труда и промышленная безопасность	
2.1.15	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов	
2.1.16	Производство благородных металлов	
2.1.17	Производство легких металлов	
2.1.18	Производство отливок из сплавов цветных металлов	
2.1.19	Производство редких металлов	
2.1.20	Производство слитков из сплавов цветных металлов	
2.1.21	Современные методы исследования металлических материалов	
2.1.22	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования	
2.1.23	Специальные способы литья	
2.1.24	Теория металлургических процессов	
2.1.25	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем	
2.1.26	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии	
2.1.27	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.1.28	Технология композиционных материалов	
2.1.29	Экология металлургического производства	
2.1.30	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях	
2.1.31	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.1.32	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.1.33	Конструирование литейной оснастки, раздел 2	
2.1.34	Логистика вторичных ресурсов	
2.1.35	Металловедение, часть 2	
2.1.36	Металлургия благородных металлов	
2.1.37	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.1.38	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.1.39	Модельное производство	
2.1.40	Огнеупоры металлургического производства	
2.1.41	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.1.42	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.	
2.1.43	Производство отливок из стали и чугуна	
2.1.44	Производство тяжелых цветных металлов	
2.1.45	Производство ферросплавов	

2.1.46	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.1.47	Технологические линии и комплексы ОМД
2.1.48	Физико-механические свойства металлов
2.1.49	Химия окружающей среды
2.1.50	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.1.51	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов
2.1.52	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД
2.1.53	Конструирование литейной оснастки, раздел 1
2.1.54	Металловедение, часть 1
2.1.55	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.1.56	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.1.57	Методы анализа структуры металлов и сплавов
2.1.58	Метрология и измерительная техника
2.1.59	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.1.60	Современные методы производства сплошных и полых изделий
2.1.61	Теория и технология производства стали в электропечах
2.1.62	Теплотехника и экодизайн металлургических печей
2.1.63	Технологии и оборудование для модификации поверхности
2.1.64	Технология композиционных материалов
2.1.65	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий
2.1.66	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии
2.1.67	Металлургия алюминия и магния
2.1.68	Многокомпонентные диаграммы состояния
2.1.69	Научные основы нанесения покрытий
2.1.70	Обогащение руд
2.1.71	Оборудование для процессов порошковой металлургии
2.1.72	Оборудование и технологии сталеплавильных цехов
2.1.73	Основы бизнеса в металлургии
2.1.74	Основы минералогии и петрографии
2.1.75	Основы электрометаллургического производства
2.1.76	Прикладная кристаллография
2.1.77	Проектирование технологии изготовления отливок
2.1.78	Производство стали в конвертерах
2.1.79	Процессы формования и спекания металлических порошков
2.1.80	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением
2.1.81	Рециклинг металлов
2.1.82	Теория промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.1.83	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента
2.1.84	Технология литейного производства
2.1.85	Физико-химические процессы в литейном производстве
2.1.86	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов
2.1.87	Инженерные расчеты в металлургии
2.1.88	Методы исследования свойств металлов и сплавов
2.1.89	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.90	Органическая химия в металлургии
2.1.91	Основы пиро- и гидрометаллургического производства
2.1.92	Основы теории литейных процессов
2.1.93	Потребительские свойства металлургической продукции
2.1.94	Процессы получения металлических порошков
2.1.95	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий
2.1.96	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации
2.1.97	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.98	Технологические измерения и приборы

2.1.99	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.100	ARTCAD
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизация процессов экстракции
2.2.2	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.3	Аффинаж благородных металлов
2.2.4	Дефекты в отливках, способы выявления и устранения
2.2.5	Защита интеллектуальной собственности и патентование
2.2.6	Инженерия биоповерхностей
2.2.7	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.8	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.9	Материалы на основе углерода
2.2.10	Металловедение, часть 3
2.2.11	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.12	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.13	Моделирование литейных процессов
2.2.14	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии
2.2.15	Обращение со шлаками и шламами
2.2.16	Планирование эксперимента
2.2.17	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.18	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.19	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства свинца, цинка и сопутствующих элементов
2.2.20	Современные методы металлургии и машиностроения
2.2.21	Современные технологические решения в деформационной обработке металлов и сплавов
2.2.22	Технология производства твердых сплавов
2.2.23	Экологическая экспертиза
2.2.24	Научно-исследовательская работа
2.2.25	Научно-исследовательская работа
2.2.26	Научно-исследовательская работа
2.2.27	Научно-исследовательская работа
2.2.28	Научно-исследовательская работа
2.2.29	Научно-исследовательская работа
2.2.30	Научно-исследовательская работа
2.2.31	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.32	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.33	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.34	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.35	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.36	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.37	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке

Знать:

ПК-4-32 основы законодательства в области природоохранной деятельности

ПК-4-31 основы промышленной экологии

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

Знать:

ПК-2-31 принципы рационального использования природных ресурсов в литейных процессах

ПК-2-32 воздействие техногенных отходов литейного производства на окружающую среду и человечество

Уметь:
ПК-2-У1 формулировать предложения по защите окружающей среды от техногенных воздействий литейного производства
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
Уметь:
ПК-4-У1 выбирать способы защиты атмосферы, гидросферы и литосферы от промышленных загрязнений
Владеть:
ПК-4-В1 принципами рециклинга литейных отходов
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Владеть:
ПК-2-В1 принципами ресурсосбережения

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. Предмет и задачи курса. Задачи промышленной экологии. Основы законодательства в области природоохранной деятельности							
1.1	Актуальные экологические проблемы /Лек/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
1.2	Основные определения промышленной экологии /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
1.3	Закон об экологической экспертизе положения. /Пр/	10	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
1.4	Стандарты, регламентирующие экологическую экспертизу в РФ. Зарубежный опыт экологической экспертизы /Пр/	10	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
1.5	Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
	Раздел 2. Характеристика отходов литейного производства и способы их утилизации							
2.1	Экология технологических процессов плавки металла /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
2.2	Экология технологических процессов с использованием формовочных материалов и смесей /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			

2.3	Повторение лекционного материала. /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
	Раздел 3. Анализ видов отходов по переделам технологического процесса производства отливок. Пути снижения их количества							
3.1	Разработка нормативов ПДВ. Контроль за соблюдением ПДВ /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
3.2	Оценка воздействия на окружающую среду /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
3.3	Расчет максимальной приземной концентрации при выбросе из точечного источника /Пр/	10	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
3.4	Расчет максимальной приземной концентрации при выбросе из группового источника /Пр/	10	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
3.5	Расчет ПДВ /Пр/	10	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
3.6	Расчет ПДС. Контрольная работа /Пр/	10	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		КМ1	
3.7	Расчет санитарно-защитной зоны /Пр/	10	8	ПК-2-У1 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
3.8	Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
	Раздел 4. Ресурсосберегающие технологии							
4.1	Малоотходные и безотходные технологии /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
4.2	Контроль состояния окружающей среды /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			
4.3	Законодательство в области природоохранной деятельности /Лек/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-32 ПК-4-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			Р1
4.4	Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка реферата. /Ср/	10	5	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4			

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	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-4-31;ПК-4-32	<ul style="list-style-type: none"> • Ущерб, наносимый хозяйству России загрязнением окружающей среды. • Классификация технологических процессов. • Технологическая схема металлургических процессов. • Задачи промышленной экологии. • Законодательство в области природоохранительной деятельности. • Сущность безотходного производства. • Утилизация газообразных отходов. • Виды пылеулавливающих и дымоочистных аппаратов. • Утилизация пыли. • Утилизация сточных вод. • Утилизация шлама. • Виды твердых отходов литейного производства. • Регенерация формовочных смесей. • Регенерация песков из формовочных смесей. • Утилизация литейных шлаков. • Утилизация отходов огнеупорных и керамических материалов. • Основные направления снижения количества отходов в литейном производстве. • Пути снижения отходов на этапе разработки технологии изготовления отливки. • Пути снижения отходов на этапе изготовления технологической оснастки. • Отходы при плавке, выпуске, транспортировке и заливке сплава. • Классификация энергоресурсов в литейном производстве. • Причины завышенного расхода энергоресурсов, пути решения этой проблемы. • Способы энергосбережения при изготовлении форм и стержней. • Принципы энергосбережения при выплавке металла • Основные направления снижения расхода энергоносителей в литейном производстве.
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

P1	Реферат	ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-4-31;ПК-4-32	<p>Темы рефератов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ущерб, наносимый хозяйству России загрязнением окружающей среды. • Классификация технологических процессов. • Технологическая схема металлургических процессов. • Задачи промышленной экологии. • Законодательство в области природоохранительной деятельности. • Сущность безотходного производства. • Утилизация газообразных отходов. • Виды пылеулавливающих и дымоочистных аппаратов. • Утилизация пыли. • Утилизация сточных вод. • Утилизация шлама. • Виды твердых отходов литейного производства. • Регенерация формовочных смесей. • Регенерация песков из формовочных смесей. • Утилизация литейных шлаков. • Утилизация отходов огнеупорных и керамических материалов. • Основные направления снижения количества отходов в литейном производстве. • Пути снижения отходов на этапе разработки технологии изготовления отливки. • Пути снижения отходов на этапе изготовления технологической оснастки. • Отходы при плавке, выпуске, транспортировки и заливке сплава. • Классификация энергоресурсов в литейном производстве. • Причины завышенного расхода энергоресурсов, пути решения этой проблемы. • Способы энергосбережения при изготовлении форм и стержней. • Принципы энергосбережения при выплавке металла • Основные направления снижения расхода энергоносителей в литейном производстве.
----	---------	---------------------------------	---

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

Экзамен сдается устно и состоит из двух теоретических вопросов представленных ниже и задачи.

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

- Ущерб, наносимый хозяйству России загрязнением окружающей среды.
- Классификация технологических процессов.
- Технологическая схема металлургических процессов.
- Задачи промышленной экологии.
- Законодательство в области природоохранительной деятельности.
- Сущность безотходного производства.
- Утилизация газообразных отходов.
- Виды пылеулавливающих и дымоочистных аппаратов.
- Утилизация пыли.
- Утилизация сточных вод.
- Утилизация шлама.
- Виды твердых отходов литейного производства.

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

- Регенерация песков из формовочных смесей.
- Утилизация литейных шлаков.
- Утилизация отходов огнеупорных и керамических материалов.
- Основные направления снижения количества отходов в литейном производстве.
- Пути снижения отходов на этапе разработки технологии изготовления отливки.
- Пути снижения отходов на этапе изготовления технологической оснастки.
- Отходы при плавке, выпуске, транспортировке и заливке сплава.
- Классификация энергоресурсов в литейном производстве.
- Причины завышенного расхода энергоресурсов, пути решения этой проблемы.
- Способы энергосбережения при изготовлении форм и стержней.
- Принципы энергосбережения при выплавке металла
- Основные направления снижения расхода энергоносителей в литейном производстве

Пример экзаменационного билета:

Экзаменационный билет №1

1. Классификация энергоресурсов в литейном производстве.
2. Законодательство в области природоохранительной деятельности.
3. Рассчитать концентрацию вредного вещества М в приземном слое атмосферы из точечного источника высотой h диаметром, d на расстоянии 100, 200, 300, 500 метров. Остальные условия взять из раздаточного материала.

заведующий кафедрой

В.Д. Белов

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

Экзамен сдается устно и состоит из двух теоретических вопросов (приведены выше) и задачи.

Предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент 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;
- б) «хорошо» – студент 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;
- в) «удовлетворительно» – студент 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;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Колтыгин Андрей Вадимович, Козлов Леонид Яковлевич	Экологические проблемы литейного производства: учеб. пособие для студ. спец. 110400	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2003

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Колтыгин Андрей Вадимович, Орехова А. И.	Литейное производство. Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallurgy	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р., Шмелев С. Э.	Промышленная экология: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л2.2	Гвоздовский В. И.	Промышленная экология: учебное пособие	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008
Л2.3	Гвоздовский В. И.	Промышленная экология: учебное пособие	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011
Л2.4	Ларичкин В. В., Гусев К. П.	Промышленная экология: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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
ФА-Библиотека	Компьютерный зал информационного ресурсного центра для самостоятельной работы студентов	комплект компьютерных столов на 40 посадочных мест, 40 компьютеров типа Dell Intel CORE i3 7th Gen, 2 смарт телевизора подключённых к сети интернет.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--