

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Гамов П. А. Пользователь: danoopra Дата подписания: 24.09.2024	

П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы  
для направления 22.03.02 Металлургия  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Гамов П. А. Пользователь: danoopra Дата подписания: 24.09.2024	

П. А. Гамов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ивочкина О. В. Пользователь: ivochkinav Дата подписания: 23.09.2024	

О. В. Ивочкина

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

дать представления об основных проблемах в области ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве; ознакомить обучающихся с основными принципами ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве; способах утилизации отходов в различных отраслях промышленности; энергоэкологической эффективности безотходных технологий; указать на особенности управления качеством технологических процессов при использовании отходов.

## **Краткое содержание дисциплины**

Основные разделы: 1.Предмет и задачи курса. Задачи промышленной экологии 2.Рециклинг отходов металлургического производства 3.Ресурсосберегающие технологии в металлургическом производстве 4.Энергосберегающие технологии металлургического производства

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общие инженерные знания	Знает: экологически чистые металлургические процессы Умеет: применять методы моделирования, математического анализа Имеет практический опыт: применения методов моделирования и математического анализа для оценки эффективности технологических процессов
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Знает: основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений Имеет практический опыт: в проектировании металлургических процессов с учетом экологических ограничений
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знает: современные проблемы металлургических производств Умеет: подбирать режимы работы металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки Имеет практический опыт: в оценке эффективности металлургических технологий

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.25.02 Металлургия цветных металлов, 1.О.15 Основы теоретической механики,	1.О.24 Металлургическая теплотехника, ФД.01 Художественное литье,

<p>1.О.25.04 Обработка металлов давлением,      1.О.14.02 Инженерная графика,      1.О.12 Физическая химия,      1.О.09.02 Математический анализ,      1.О.09.03 Специальные главы математики,      1.О.10 Физика,      1.О.14.03 Компьютерная графика,      ФД.04 Основы кристаллографии,      1.О.13 Информатика и программирование,      1.О.25.03 Литейное производство,      1.О.11 Химия,      1.О.17 Детали машин и основы конструирования,      1.О.09.01 Алгебра и геометрия,      1.О.19 Материаловедение,      1.О.22 Тепломассообмен в материалах и процессах,      1.О.20 Механика жидкости и газа,      1.О.14.01 Начертательная геометрия,      1.О.16 Техническая механика</p>	<p>1.О.08 Экономика и управление на предприятии,      1.О.28 Коррозия и защита металлов,      1.О.25.05 Термическая обработка металлов,      1.О.30 Экология,      1.О.31 Безопасность жизнедеятельности,      ФД.03 Инжиниринг технологического оборудования</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: основные математические методы , объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, навыками систематизации информации, решения задач методами математического анализа, преобразования объектов математического анализа
1.О.20 Механика жидкости и газа	Знает: Основные законы равновесия и движения жидких сред, Теоретические основы функционирования гидравлических приводов Умеет: Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения,

	Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах Имеет практический опыт: получения практических результатов на основе гидравлических расчетов, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий
1.O.25.03 Литейное производство	Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья Умеет: Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок
1.O.16 Техническая механика	Знает: методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе, теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов, область применимости методов расчета на прочность и жесткость, взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами Умеет: строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость, проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий, правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций, совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций, проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на

	растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов, применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач, работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций
ФД.04 Основы кристаллографии	Знает: основы геометрической кристаллографии, элементы симметрии, строение типичных кристаллических решёток материалов, используемых в металлургии Умеет: определять индексы элементов кристаллической решётки, решать типичные задачи с их использованием Имеет практический опыт: анализа строения кристаллических решёток, их симметрии и влияния кристаллического строения на поведение материалов
1.О.19 Материаловедение	Знает: свойства материалов и сплавов, материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований , макроструктура материалов Умеет: применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, Анализировать качество материалов Имеет практический опыт: использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, Работы с материаловедческим оборудованием
1.О.14.01 Начертательная геометрия	Знает: методы проецирования геометрических фигур, геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам, анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях Имеет практический опыт: решения метрических задач, анализа пространственных объектов на чертежах
1.О.15 Основы теоретической механики	Знает: сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции, технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов, основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения

	<p>механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний Умеет: использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции, выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий, строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования Имеет практический опыт: расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием, выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам, владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов</p>
1.O.10 Физика	<p>Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологией, применения физических законов и формул для решения практических задач</p>
1.O.09.03 Специальные главы математики	<p>Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам, основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики Умеет: исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики, применять математические понятия и методы при решении прикладных задач,</p>

	<p>анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики, владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики</p>
1.O.25.04 Обработка металлов давлением	<p>Знает: метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением, современные среды для моделирования технологических процессов, основные принципы построения технологических задач Умеет: проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением, выбирать необходимые методы моделирования, использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением Имеет практический опыт: навыками работы с измерительным инструментом, физического моделирования технологических процессов, расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением</p>
1.O.11 Химия	<p>Знает: основные понятия и законы общей химии, основы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения, элементарные и сложные вещества, химические реакции, опасность органических соединений для окружающей среды и человека Умеет: использовать основные понятия и законы общей химии, основы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах., принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий Имеет практический опыт: использования теории и практики знаний общей химии для решения инженерных задач, классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ, безопасной</p>

	работы в химических лабораториях, проведения эксперимента с химическими веществами, расчетов по уравнениям химических реакций
1.O.13 Информатика и программирование	Знает: основные технические средства приема преобразования и передачи информации; , современные программные продукты , последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, способы получения и обработки информации из различных источников; Умеет: интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; , участвовать в проектировании технических объектов, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях Имеет практический опыт: работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы в современных программных продуктах, работы с компьютером, работы в современных программных продуктах
1.O.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, поиска и освоения необходимых для решения задач новых знаний, владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.
1.O.12 Физическая химия	Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов Умеет: решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы, проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов

	и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов Имеет практический опыт: владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий, работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий
1.O.25.02 Металлургия цветных металлов	Знает: значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом, технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов Умеет: выбирать оборудование для конкретного производственного процесса, выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий Имеет практический опыт: расчетов процессов цветной металлургии, выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам
1.O.14.03 Компьютерная графика	Знает: принципы работы современных информационных технологий , современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов. Умеет: использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов. Имеет практический опыт: компьютерной графики, использования и работы с современными программами, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ
1.O.17 Детали машин и основы конструирования	Знает: правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД,, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин., классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и

	<p>узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям Умеет: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории упругости. Имеет практический опыт: применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов, выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости, расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций</p>
1.O.14.02 Инженерная графика	<p>Знает: основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа., Принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации., Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки Имеет практический опыт: решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость., получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ</p>
1.O.22 Тепломассообмен в материалах и процессах	<p>Знает: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов, основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в</p>

	зависимости от гидродинамической обстановки процесса Умеет: математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества Имеет практический опыт: владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы, применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	59,75	59,75	
Подготовка к зачету	15	15	
Написание рефератов	44,75	44,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Предмет и задачи курса. Задачи промышленной экологии. Основы законодательства в области природоохранной деятельности	1	1	0	0
2	Рециклинг отходов металлургического производства	1	1	0	0
3	Ресурсосберегающие технологии металлургических процессов	3	1	2	0
4	Энергосберегающие технологии металлургических процессов	3	1	2	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи курса. Задачи промышленной экологии. Основы законодательства в области природоохранной деятельности	1
2	2	Рециклинг отходов металлургического производства	1
3	3	Ресурсосберегающие технологии металлургических процессов	1
4	4	Энергосберегающие технологии металлургических процессов	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Ресурсосберегающие технологии металлургических процессов	2
1	4	Энергосберегающие технологии металлургических процессов	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Инженерная экология литейного производства [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства" А. Н. Болдин и др. ; под общ. ред. А. Н. Болдина. - М.: Машиностроение, 2010. - 347, [1] с. ил., табл. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 77 с. Краснов, И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с.	6	15

Написание рефератов	Инженерная экология литейного производства [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства" А. Н. Болдин и др. ; под общ. ред. А. Н. Болдина. - М.: Машиностроение, 2010. - 347, [1] с. ил., табл. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 77 с. Краснов, И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с. Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" О. К. Токовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 229, [1] с. ил. 1 отд. л.	6	44,75
---------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	-------

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации	-	10	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет должно одновременно присутствовать не более 10 человек. Билет к зачету содержит 2 вопроса. На подготовку к ответу отводится 1 академический час. При неполном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Промежуточная аттестация включает одно мероприятия: ответы на контрольные вопросы. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена. При оценивании результатов мероприятия	зачет

						используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Билет состоит из 2 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку ответов отводится 1 час. Критерии оценивания ответов на вопросы (за каждый вопрос): - 5 баллов – развернутый и полный ответ на вопрос; - 4 балла – правильный ответ на вопрос с неточностями в изложении отдельных положений; - 3 балла – в целом правильный ответ на вопрос, но с ошибками в изложении отдельных положений; - 2 балла – ответ содержит грубые ошибки; - 1 балл – в ответе не содержатся сведения по существу вопроса; - 0 баллов – нет ответа на вопрос. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 10.	
2	6	Текущий контроль	Реферат	0,5	20	<p>На проверку представляется реферат по заданной теме. Объем реферата 15-20 стр с представлением иллюстраций. По теме реферата делается доклад на проблемном семинарском занятии.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022)</p> <p>Показатели оценивания и максимальные баллы за показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тема раскрыта полностью - 10 баллов;</li> <li>- Доклад сделан грамотно – 4 балла;</li> <li>- Ответы на дополнительные вопросы даны полностью – 6 баллов</li> </ul> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за выполнение каждого показателя в полном объеме начисляется максимальное количество баллов,</li> <li>- при неполном, но минимально достаточном выполнении показателя начисляется 50 % от максимального количества баллов;</li> <li>- при невыполнении показателя баллы не начисляются.</li> </ul>	зачет
3	6	Текущий контроль	Решение задач	0,5	5	Проверка расчетной работы осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Расчетные работы должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний	зачет

				<p>кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).</p> <p>Критерии оценивания расчетной работы (за каждую расчетную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 баллов – расчетная работа выполнена верно;</li> <li>- 4 балла – расчетная работа выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат</li> <li>- 3 балла – в расчетной работе есть значимые замечания, но ход выполнения верен;</li> <li>- 2 балла – работа содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран нерациональный;</li> <li>- 1 балл – работа содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран неправильный;</li> <li>- 0 баллов – работа не представлена.</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p>	
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине: "Зачтено" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60-100 %; "Не зачтено" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачета) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-1	Знает: экологически чистые металлургические процессы	++		
ОПК-1	Умеет: применять методы моделирования, математического анализа	+	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения методов моделирования и	+	+	

	математического анализа для оценки эффективности технологических процессов		
ОПК-2	Знает: основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники	++	
ОПК-2	Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	+ +	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: в проектировании металлургических процессов с учетом экологических ограничений	+ +	+
ОПК-6	Знает: современные проблемы металлургических производств	++	
ОПК-6	Умеет: подбирать режимы работы металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки	+ +	+
ОПК-6	Имеет практический опыт: в оценке эффективности металлургических технологий	+ +	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

1. Калыгин В. Г. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб.. - М. : Академия, 2010. - 431, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" О. К. Токовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 229, [1] с. ил. 1 отд. л.

2. Дубровин В. К. Технология литейного производства : учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных металлов" / В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, Л. Г. Знаменский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2007. - 144, [1] с. : ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Литейное производство
2. Литейщик России
3. Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия
4. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия
5. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Металлургия"

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ресурсо- и энергосберегающие технологии в литейном производстве. Методические указания по освоению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Ресурсо- и энергосберегающие технологии в литейном производстве. Методические указания по освоению дисциплины

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Болдин, А.Н. Инженерная экология литьевого производства. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.Н. Болдин, А.И. Яковлев, С.Д. Тепляков, А.А. Шпектор. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 352 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/738?category=932">https://e.lanbook.com/book/738?category=932</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 77 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/2060?category_pk=2738">https://e.lanbook.com/book/2060?category_pk=2738</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Краснов, И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/45143?category=931">https://e.lanbook.com/book/45143?category=931</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" -Портал "Электронный ЮУрГУ"  
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. -ProCAST(бессрочно)
5. -LVMFlow(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	124б (1)	Компьютер, проектор
Самостоятельная работа студента	123 (1)	Компьютер с установленным специализированным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	123 (1)	Компьютер с установленным специализированным программным обеспечением