

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и химических технологий
_____ Саблин П.А.
«__» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Термодинамика металлургических процессов»

Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Направленность (профиль) образовательной программы	Инновационные технологии металлургических процессов

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Технология сварочного и металлургического производства»

Комсомольск-на-Амуре

2024

Разработчик рабочей программы:

Профессор, Кандидат технических, наук Профессор

Соболев Б.М

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Технология сварочного и металлургического производства»

Бахматов П.В.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

Башков О.В.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Термодинамика металлургических процессов» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденный приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 № 702, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инновационные технологии металлургических процессов» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Задачи дисциплины	Задачи изучения дисциплины состоят в удовлетворении требований к подготовке студентов в конкретной области знания. Студент должен знать: основные законы процессов тепло и массопереноса энергии и вещества; представлять сущность и методы анализа процессов переноса тепла и массы; должен уметь: выполнять анализ процессов и конструкций оборудования с учетом законов передачи тепла и массы; применять на практике знания по расчету тепловых потоков тепла и массы в технологических процессах и при проектировании оборудования.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Генерация теплоты в печах. 2. Механизм переноса вещества и законы диффузии 3. Механика движения газов в печах. 4. Основы теории теплопередачи и тепловой баланс печи 5. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы. 6. Плавильные и нагревательные печи.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Термодинамика металлургических процессов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять анализ технологических процессов металлургического производства	ПК-1.1 Знает основы теории и технологии процессов получения и обработки металлов и сплавов ПК-1.2 Умеет решать задачи, связанные с выбором рациональных параметров технологических процессов ПК-1.3 Владеет основными методиками расчета основных элементов технологии	Знает теорию получения и обработки металлов и сплавов Умеет решать задачи, связанные с выбором рациональных параметров технологических процессов 3 Владеет основными методиками расчета основных элементов технологии

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Термодинамика металлургических процессов» входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02 – *Металлургия /Оценочные материалы*).

Дисциплина «Неорганическая химия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ и иных видов учебной деятельности.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Термодинамика металлургических процессов» изучается на «4» курсе во «7» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 64 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч, самостоятельная работа обучающихся 80 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции*	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия**			
Тема 1: Основные понятия и определения. Генерация теплоты в печах	2	6	2			14
Тема 2: Механизм переноса вещества и законы диффузии	2	4	2			14
Тема 3: Механика движения газов в печах. Методы подобия и размерности	2	6	2			14
Тема 4: Основы теории теплопередачи и тепловой баланс печи.	2	6	2			14
Тема 5: Огнеупорные и теплоизо-	4	4	2			14

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции*	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия**			
ляционные материалы.						
Тема 6: Плавильные и нагревательные печи. особенности расчета сложного теплообмена в печах.	4	6	2			10
ИТОГО по дисциплине	«16»	«32»	«16»	1	35	«80»

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Термодинамика металлургических процессов» изучается на «3, 4» курсе во «6, 7» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 23 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч, самостоятельная работа обучающихся 149 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции*	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия**			
Тема 1: Основные понятия и определения. Генерация теплоты в печах	2	1				20
Тема 2: Механизм переноса вещества и законы диффузии	2	1				20
Тема 3: Механика движения газов в	2	1	1			20

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции*	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия**			
печах. Методы подбора и размерности						
Тема 4: Основы теории теплопередачи и тепловой баланс печи.	2	1	1			20
Тема 5: Огнеупорные и теплоизоляционные материалы.	2	1	1			20
Тема 6: Плавильные и нагревательные печи. особенности расчета сложного теплообмена в печах.	2	1	1			49
ИТОГО по дисциплине	«12»	«6»	«4»	1	8	«149»

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 22.03.02 – Металлургия / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Учебные издания, содержащие материалы для самостоятельного изучения дисциплины:
 Соболев, Б. М. Физико-химические основы плавки сталей : учеб. пособие / Б.М. Соболев.
 – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2009. – 94 с.
 Термодинамические расчеты в процессах производства стали и ферросплавов. Учебное
 пособие к практическим занятиям по курсу «Теория и технология производства стали»,
 «Электрометаллургия и производство ферросплавов» / Сост. Б.М.Соболев, А.В. Свиридов
 - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре госуд. техн. ун.-т, 2012. - 131 с.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 22.03.02 – Metallurgy / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС*.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 22.03.02 – *Metallurgy*:
<https://knastu.ru/page/539>.

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 22.03.02«Металлургия» / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория материаловедения	Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро200 , микроскоп Nikon MA200
ВЦ кафедры ТСМП	10 персональных ЭВМ , Intel Core 2 Duo CPU 2.40GHz, 2419МГц, 2 ядра; 1 Гб RAM; 500Гб HDD
Лаборатория металлургических процессов	3 персональный ЭВМ; 1 экран с проектором 1 электронная доска, стенды для выполнения лабораторных работ
Лаборатория	Индукционная плавильная установка Термическая нагревательная печь ЧОЛ-900 Электрошлаковая установка УЭШЛ_100

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

8 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.