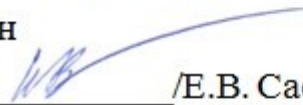


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 13.09.2023 17:24:34
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан



/Е.В. Сафонов/

«20» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нагрев и нагревательные устройства»

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Нагрев и нагревательные устройства» следует отнести:

- ознакомление студентов с основными процессами нагрева перед пластической деформацией и термической обработкой металла;
- формирование знаний технологических схем производства черных металлов. В области металлургического производства курс охватывает круг вопросов, связанных с качеством металлопродукции. Рассматриваются вопросы качественного нагрева металла перед обработкой давлением и с целью термической обработки. Отдельно уделяется внимание новому оборудованию (системе отопления печей), обеспечивающему быстрый и равномерный нагрев металлопродукции и производится сравнение его с оборудованием, известным в металлургии;
- освоение методик расчета нагрева металлопродукции сложной формы и умение их практического применения к реальным металлургическим процессам;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по данному направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Нагрев и нагревательные устройства» следует отнести:

- расширение научного кругозора в области технических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Нагрев и нагревательные устройства» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части (Б.1.2) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Нагрев и нагревательные устройства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части цикла обязательных дисциплин (Б.1.1):

- Химия,
- Математика,
- Физика,
- Теплофизика.

В вариативной части цикла обязательных дисциплин (Б.1.2):

- Механика сплошных сред;
- Нагрев и нагревательные устройства;

В вариативной части цикла дисциплин по выбору (Б.1.3):

- Основы методики научных исследований;
- Методы контроля качеством.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материаловедении	знать: –методы исследования физических задач; –основные понятия и законы теплопередачи и теплофизики. уметь: –анализировать полученные результаты; –использовать Интернет-ресурсы для анализа и синтеза задач физики металлов
ПК-11	готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	знать: – основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и решений; уметь: – формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; – использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений; владеть: – основными методами переработки информации в технологических схемах управления металлургическими процессами.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них **132** часов – самостоятельная работа студентов), в том числе лекции – **4** час, практические занятия – **8** час. *Структура и содержание дисциплины «Нагрев и нагревательные устройства» по срокам и видам работы приведены в Приложении 1.*

Содержание разделов дисциплины

Пятый семестр

Нагрев металла.

Цели и показатели нагрева металла: температура нагрева, равномерность нагрева, продолжительность нагрева. Процессы, протекающие при нагреве. Термические напряжения. Окисление и обезуглероживание поверхности при нагреве.

Режимы нагрева металла. Понятие термической массивности изделия. Режимы нагрева термически тонких тел. Режимы нагрева термически массивных тел. Прогреваемая толщина металла. Общие сведения о расчетах времени нагрева металла.

Устройства для отопления печей черной металлургии.

Газовые топлива, используемые в промышленных печах. Выбор топлива и методов его сжигания. Горелочные устройства и их классификация. Горелки с полным предварительным смешением топлива и воздуха. Горелки без предварительного смешения топлива и воздуха. Горелки с частичным предварительным смешением топлива и воздуха. Сжигание жидкого топлива. Форсунки, их классификация и принципы работы. Нагревательные устройства, используемые в печах термических цехов. Сжигание твердого топлива.

Конструкции печей прокатных цехов.

Классификация металлургических печей по принципу теплогенерации, по технологическому назначению и конструктивным признакам. Основные положения общей теории печей. Процессы теплогенерации и режимы работы печей. Теплотехнические характеристики работы печей. Тепловой баланс и определение расхода топлива. Нагревательные печи прокатных и кузнечно-прессовых цехов: нагревательные колодцы, методические толкательные печи, печи с шагающим подом и шагающими балками, камерные печи с выкатным подом, печи с вращающимся подом. Секционные печи скоростного нагрева.

Термические печи. Общая характеристика. Термические печи периодического и непрерывного действия.

Конструктивные элементы печей.

Кладка и фундамент печей. Использование огнеупоров в черной металлургии. Теплоутилизационные устройства, входящие в состав печного оборудования, их разновидности и назначение. Автоматизация теплового режима нагревательных и термических печей.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Нагрев и нагревательные устройства» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение пройденного материала на семинарских занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования и промежуточных зачетов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Нагрев и нагревательные устройства» и в целом по дисциплине составляет около 30% времени аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют около 33% от объема аудиторных занятий.

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, интернет-сайтов и т.д., что позволяет освещать последние достижения в металлургии, а именно, в области теплофизики и теплоэнергетики, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия. Они направлены на более глубокое усвоение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

В течение семестра осуществляется текущий контроль усвоения материала по изучаемой дисциплине в форме устного опроса по тематике предшествующих занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Технические средства освоения дисциплины включают электронный банк данных – фото- и видеоматериалов (плакатов, схем, чертежей) основных технологических процессов и печного парка, используемого в металлургическом производстве.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов – оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке
ПК-11	готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: –методы исследования физических задач; –основные понятия и законы атомной физики.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: <u>методов исследования</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: <u>методов исследования физических величин и основных понятий и законов</u>	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: <u>методов исследования физических величин и</u>	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: <u>методов исследо-</u>

	<u>физических величин и основных понятий и законов теплофизики</u>	<u>физики и теплотехники</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	<u>основных понятий и законов теплофизики</u> но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	<u>вания физических величин и основных понятий и законов теплофизики</u> свободно оперирует приобретенными знаниями
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать техническое состояние и анализировать условия и технологические режимы работы металлургических агрегатов; –использовать Интернет-ресурсы для анализа и синтеза задач теплофизики <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вопросами оптимизации технологии получения металлопродукции при обработке давлением и термообработке и средствами ее достижения 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: <u>оценивать техническое состояние и анализировать условия и технологические режимы работы металлургических агрегатов;</u> <u>–использовать Интернет-ресурсы для анализа и синтеза задач теплофизики металлов;</u> <u>не владеет вопросами оптимизации технологии получения металлопродукции при обработке давлением и термообработке и средствами ее достижения</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: <u>оценивать техническое состояние и анализировать условия и технологические режимы работы металлургических агрегатов;</u> <u>–использовать Интернет-ресурсы для анализа и синтеза задач теплофизики;</u> <u>не достаточно владеет вопросами оптимизации технологии получения металлопродукции при обработке давлением и термодобработке и средствами ее достижения</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: <u>оценивать техническое состояние и анализировать условия и технологические режимы работы металлургических агрегатов;</u> <u>–использовать Интернет-ресурсы для анализа и синтеза задач теплофизики</u> <u>не полностью владеет вопросами оптимизации технологии получения металлопродукции при обработке давлением и термообработке и средствами ее достижения</u> Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических прогнозах, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: <u>оценивать техническое состояние и анализировать условия и технологические режимы работы металлургических агрегатов;</u> <u>–использовать Интернет-ресурсы для анализа и синтеза задач теплофизики;</u> <u>владеет вопросами оптимизации технологии получения металлопродукции при обработке давлением и термообработке и средствами ее достижения</u> Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности</p>

ПК-11: готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы теплофизики, положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических решений 	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: <u>Основы теплофизики в тепловых агрегатах, организация информационной поддержки при выборе параметров управления теплотехническим процессом.</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: <u>основы теплофизики в тепловых агрегатах, организация информационной поддержки при управлении технологическим процессом.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: <u>основы теплофизики в тепловых агрегатах, организация информационной поддержки при управлении технологическим процессом,</u> но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: <u>основы теплофизики в тепловых агрегатах, организация информационной поддержки при управлении технологическим процессом,</u> свободно оперирует приобретенными знаниями</p>

<p>уметь: – формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; – использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: <u>формулировать и решать теплофизические задачи, проводить оценку эффективности использования современных вычислительных средств при решении теплотехнических задач металлургии</u></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <u>формулировать и решать теплофизические задачи, проводить оценку эффективности использования современных вычислительных средств при решении теплотехнических задач металлургии.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: <u>формулировать и решать теплофизические задачи, проводить оценку эффективности использования современных вычислительных средств при решении теплотехнических задач металлургии.</u> Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических прогнозах, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <u>формулировать и решать теплофизические задачи, проводить оценку эффективности использования современных вычислительных средств при решении теплотехнических задач металлургии.</u> Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности</p>
<p>владеть: – основными методами переработки информации в технологических схемах организации процесса нагрева (охлаждения) и управления этими процессами</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: <u>методами сбора и переработки информации при создании автоматизированной системы управления теплотехническим процессом</u></p>	<p>Обучающийся слабо владеет: <u>методами сбора и переработки информации при создании автоматизированной системы управления теплотехническим процессом,</u> допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет: <u>методами сбора и переработки информации при создании автоматизированной системы управления технологическим процессом,</u> навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: <u>методами сбора и переработки информации при создании автоматизированной системы управления технологическим процессом,</u> свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме **зачета** проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Зачтено», «Не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Нагрев и нагревательные устройства», выполнившие и защитившие лабораторные работы, а также по результатам текущего контроля успеваемости в

течение семестра, выполненного преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Metallurgical heat engineering [electronic resource]: electron. textbook-method. complex of the discipline / Tinkova S.M. and others. Sib. federal. un-t. – Krasnoyarsk: IPIK SFU, 2007. – on-line. URL: <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/62/> (date of access 05.09.2017). – Mode of access: free.
2. Gryzunov V.I. and others. – Electr. dan. M., FLINTA, 2014 – 108 s. – SPb.: Lanь, – 2014 – Mode of access: <http://e.lanbook.com/book/60758>
3. Dzuzer V.Ya. Heat engineering and heat work of furnaces [Electronic resource] – Electr. dan. – SPb.: Lanь, 2017. – Mode of access: <http://e.lanbook.com/book/93750>

б) дополнительная литература:

1. Metallurgical furnaces: atlas – textbook for VUZs. V.I. Mitkalinsky and others. M., Metallurgy, - 384 s.
2. V. N. Lukanin and others. Heat engineering. M., Higher school, 2008 – 671 s.
4. Krivandin V.A. and others. Metallurgical heat engineering. T.2. M., Metallurgy, 1986 – 590 s.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Электронные ресурсы».

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

– Интерактивный учебник: Основы металлургии | Металлургический портал MetalSpace.ru

<http://www.metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html>

– Металлургические процессы

<http://starkproject.com/metal/nonferrous-metallurgy/1893-metallurgical-processes.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория и лаборатории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены стендами и наглядными пособиями, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием процессов и объектов в металлургии, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной техники, для чего используется портативный компьютер и мультимедиа-проектор. Иллюстративный материал готовится с использованием программ PowerPoint и отображается в процессе чтения лекций.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы и Интернет-ресурсы.

Для расширения знаний следует использовать сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, <http://www.naukaran.ru>, <http://www.maik.ru> и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех

этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

- диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;
- моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;
- компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;
- использование наглядных средств: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

	черной металлургии. Горелочные устройства и их классификация. Горелки с различными способами полным предварительным смешением топлива и воздуха. Сжигание жидкого топлива и твердого топлива. Форсунки, их классификация и принципы работы.														
2.	2. Конструкции печей прокатных цехов. 2.1 Классификация печей по принципу теплогенерации, по технологическому назначению и конструктивным признакам. 2.2 Основные положения общей теории печей. Процессы теплогенерации и режимы работы печей. Теплотехнические характеристики работы печей. Тепловой баланс и определение расхода топлива. 2.3 Нагревательные печи прокатных и кузнечно-прессовых цехов. Термические печи. 2.4. Термические печи периодического и непрерывного действия.	5	3	2	4		72								
	Итого	5		4	8		132								+

Программу составил доц.

Зав. кафедрой «Металлургия»
доцент, к.т.н.

_____ /С.И. Герцык /

_____ /Н.И. Волгина/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): *«Инновации в металлургии»*

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности:

научно-исследовательская и производственно-технологическая

Кафедра: Металлургия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

НАГРЕВ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- вопросы для коллоквиумов, собеседования;
- перечень вопросов для зачета.

Составитель:

Доцент, к.т.н. Герцык С..И.

Москва 2017

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

НАГРЕВ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА					
ФГОС ВО 22.03.02 «Металлургия»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	<p>знать: –методы исследования физических процессов; –основные понятия и законы теплофизики.</p> <p>уметь: –анализировать полученные результаты; –использовать Интернет-ресурсы для анализа и синтеза задач физики металлов</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО.	<p>Базовый уровень: Владеет основными законами теплофизики, методами исследования физических процессов, способностью анализировать электронные документы.</p> <p>Повышенный уровень: владеет навыками анализа и разработки электронных документов с применением стандартных программных пакетов при решении технических задач.</p>
ПК-11	готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	<p>знать: –основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений;</p> <p>уметь: – формулировать и решать</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО.	<p>Базовый уровень: – владеет структурой локальных и глобальных компьютерных сетей; принципами реализации и функционирования информационных технологий.</p> <p>Повышенный уровень: – владеет навыками разработки электронных документов с применением стандартных программных пакетов при</p>

		<p>задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения;</p> <p>– использовать навыки применения баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений;</p> <p>владеть:</p> <p>– основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами.</p>			<p>решении математических задач в своей области.</p>
--	--	---	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Нагрев и нагревательные устройства»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся по темам, изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение глубины и объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Оформление и описание оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Перечень вопросов для зачета по дисциплине «Нагрев и нагревательные устройства» (наименование дисциплины)

Нагрев металла перед обработкой давлением (ПК-10, ПК-11)

1. Показатели нагрева металла.
2. Степень равномерности нагрева металла.
3. Одноступенчатая схема нагрева металла.
4. Окисление поверхности металла при нагреве.
5. Перегрев и пережог и способы борьбы с ними.
6. Термически тонкие и термически массивные тела.
7. Двухступенчатый режим нагрева металла.
8. Трехступенчатый режим нагрева металла.
9. Обезуглероживание поверхности металла при нагреве.

Устройства для отопления печей черной металлургии (ПК-10, ПК-11)

10. Классификация горелочных устройств.
11. Горелки с полным предварительным смешением топлива и воздуха.
12. Конструктивные особенности горелок для термических печей.
13. Горелки без предварительного смешения топлива и воздуха.
14. Горелки с частичным предварительным смешением топлива и воздуха
15. Особенности сжигания жидкого топлива
16. Особенности сжигания жидкого топлива.
17. Форсунки, их разновидности и конструктивные особенности.
18. Радиационные трубы. Их устройство и применение.
19. Сжигание твердого топлива.

Нагревательные печи прокатных цехов. (ПК-10, ПК-11)

20. Классификация печей по технологическим и теплотехническим признакам.
21. Огнеупорные материалы и их применение в кладке стен и сводов печей.
22. Температурный режим по длине методической печи
23. Нагревательные печи камерного типа.

24. Нагревательные печи с вращающимся подом.
25. Механическое оборудование печей (рольганги, конвейеры, шагающие балки).
26. Печи термических цехов, их классификация.
26. Роликовые термические печи.
27. Нагревательные и термические печи с выкатным подом.
28. Колпаковые печи для светлого отжига рулонов
29. Классификация печей по технологическим и теплотехническим признакам.

Вопросы для коллоквиумов, собеседований

1. Нагрев металла перед обработкой давлением (ПК-10, ПК-11)

- Процессы, происходящие при нагреве металла: окисление, обезуглероживание, перегрев, пережог.
- Режимы нагрева термически массивных заготовок.
- Режимы нагрева термически тонких заготовок.
- 2-х и 3-х ступенчатый нагрев заготовок.
- Камерные нагревательные печи.

2. Устройства для сжигания топлива (ПК-10, ПК-11)

- Классификация горелочных устройств.
- Зависимость длины факела от способа смешения топлива с воздухом
- Сжигание жидкого топлива.
- Устройства для сжигания твердого топлива.

3. Печи прокатных цехов (ПК-10, ПК-11)

- Огнеупорные материалы, необходимые свойства и производство.
- Классификация огнеупорных материалов по химико-минералогическому составу.
- Режимы нагрева металла в методических печах.
- Методические печи с наклонным подом.
- Печи с тарельчатым подом.
- Печи с шагающими балками.

Критерии оценки:

При текущем контроле знаний (коллоквиумы, собеседования) студента по системе «Зачет» оцениваются знания и умения в устных и письменных ответах студентов на семинарах, коллоквиумах. При этом учитывается: глубина знаний, их полнота и владение необходимыми умениями (в объеме полной программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

«Зачет» оценивается по двухуровневой системе.

«Зачтено» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Не зачтено» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется

отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Составитель _____ С.И. Герцык
(подпись)

«__» _____ 2017 г