

|  |
| --- |
| **Лист** **актуализации** **рабочей** **программы**  |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |
|  |  |
|  |
|  |  |
|  |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Головизнин |

|  |
| --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы металлургического производства» являются: приобретение обучающимися знаний теоретических основ и принципов практической реализации современных способов производства и обработки черных и цветных металлов  |
|  |  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы**  |
| Дисциплина Основы металлургического производства входит в базовую часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:  |
| Физика  |
| Физическая химия  |
| Химия  |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:  |
| Моделирование процессов и объектов в металлургии  |
| Технология производства металлоизделий  |
| Технологические процессы ОМД  |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения**  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы металлургического производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:  |
|  |  |
| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  |
| ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности |
| Знать | основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерально-го сырья |
| Уметь |  оценивать физико-механические свой-ства материалов и продуктов метал-лургического про-изводства; работать с инфор-мацией о процессах и агрегатах произ-водства;критически осмысли-вать состояние и пути развития металлурги- ческого производства |
| Владеть |  навыками работы с современными средствами информации в области металлургии черных и цветных металлов; способами сравни-тельной оценки показателей производства |
| ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии |
| Знать | основные закономерности производства и обработки черных и цветных металлов |
| Уметь | критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства |

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть | - информацией о сырьевых и технических базах металлургического производства;- навыками поиска научной и технической информации по направлению «Металлургия |
| ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке |
| Знать | принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления |
| Уметь | выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов |
| Владеть | - навыками расчета параметров технологического процесса;- информацией о современных металлургических технологиях и способах корректировки технологических параметров |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе: – контактная работа – 72 акад. часов: – аудиторная – 68 акад. часов; – внеаудиторная – 4 акад. часов – самостоятельная работа – 72,3 акад. часов; – подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа Форма аттестации - экзамен  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр  | Аудиторная контактная работа (в акад. часах)  | Самостоятельная работа студента  | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код компетенции  |
| Лек.  | лаб. зан.  | практ. зан.  |
| 1. 1. Введение  |  |
| 1.1 Цель и задачи дисциплины. Возникновение и развитие производства металлов. Структура металлургического производства. Структура современного металлургического завода. Металлургические заводы данного региона. Основные народнохозяйственные задачи, решаемые в металлургии: - экономия сырья, топлива, электроэнергии; - повышение производи-тельности труда; - охрана окружающей среды  | 4  | 2  |  |  | 6  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 2  |  |  | 6  |  |  |  |
| 2. 2. Физико-химические основы получения черных и цветных металлов и сплавов  |  |
| 2.1 Сырьевые материалы и топливо. Руды и их качество: классификация, химический состав, физические и физико-химические свойства  | 4  | 4  |  |  | 3  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 2.2 Флюсы и добавки. Назначение и подготовка руд к плавке. Дробление и измельчение, получение порошков. Сортировка и грохочение, усреднение и обогащение. Окускование: агломерация и производство окатышей как способ окускования порошковых материалов  | 2  | 4  |  | 3  | Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе | Защита лабораторной работы  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 2.3 Металлургия железа Производство чугуна Противоточное движение материалов и газов, нагрев шихты и физико-химические превращения в ней, восстановление железа и других элементов, состав и нагрев дутья, горение топлива  | 4  | 4  |  | 6  | Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лабораторной работе | Устный опрос, защита лабораторной работы  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 10  | 8  |  | 12  |  |  |  |
| 3. 3. Сталеплавильные процессы  |  |
| 3.1 Технологические схемы современных способов производства стали. Основные элементы технологии. Термодинамика и кинетика гетерогенных процессов  | 4  | 2  |  |  | 2  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 3.2 Производство стали в конверторах. Особенности бессемеровского и томасовского процессов. Мартеновский процесс. Основные принципы процесса и конструкции мартеновских печей. Технология плавки. Двухванные сталеплавильные агрегаты  | 2  | 4  |  | 3  | Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе | Устный опрос, защита лабораторной работы  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 3.3 Кислородно-конверторный процесс. Исходные материалы, продувка кислородом сверху, изменение состава металла, шлака и газа по ходу процесса. Устройство конвертора и планировка цеха  | 2  | 2  |  | 3  | Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторной работе | Устный опрос, контрольная работа №1, защита лабораторной работы  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 6  | 6  |  | 8  |  |  |  |
| 4. 4. Производство цветных металлов  |  |
| 4.1 Классификация и сущность технологических процессов  | 4  | 2  | 4  |  | 3  | Самостоятельное изучение учебной литературы;подготовка к лабораторной работе | Устный опрос, защита лабораторной работы  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 4.2 Особенности производства легких, тяжелых, тугоплавких цветных металлов  |  | 2  |  | 3  | Самостоятельное изучение учебной литературы;подготовка к аудиторной контрольной работе | Устный опрос, контрольная работа 2  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 2  | 6  |  | 6  |  |  |  |
| 5. 5. Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов  |  |
| 5.1 Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов  | 4  | 2  |  |  | 6,3  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 2  |  |  | 6,3  |  |  |  |
| 6. 6. Теория и технология литейного производства  |  |
| 6.1 Современное состояние и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок. Литейные свойства сплавов. Использование диаграммы состояния для оценки литейных свойств. Общая технологическая схема изготовления отливок. Сущность литья в песчано-глинистые формы. Модельный комплект. Формовочные и стержневые смеси. Способы формовки. Технология изготовления стержней  | 4  | 2  | 4  |  | 4  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 6.2 Заливка форм и охлаждение отливок в форме. Обрубка и очистка отливок. Контроль качества отливок. Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок по выполняемым моделям. Изготовление отливок в металлических формах (ко-килях). Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок литьем под давлением. Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.  | 2  | 4  |  | 4  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос, защита лабораторных работ  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 4  | 8  |  | 8  |  |  |  |
| 7. 7. Основы теории и технологические процессы обработки металлов давлением  |  |
| 7.1 Основные способы обработ-ки металлов давлением (ОМД) и их характеристика Технологические схемы прокатного производства Теоретические предпосылки построения технологических процессов ОМД. Элементы теории про-катки. Калибровки прокатных валков. Технологический процесс производства проката. Общая схема производства проката. Основные схемы производства полупродукта. Совершенствование технологии, интенсификации и оптимизация производства, развитие малоотходных и энергосберегающих технологий  | 4  | 2  | 4  |  | 6  | Самостоятельно изучение учебной литературы;подготовка к контрольной работе;подготовка к лабораторной работе | Контрольная работа №3, защита лабораторной работы  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 7.2 Сущность и теоретические основы процесса волочения. Устройство и типы волочильных станов. Волочильный инструмент. Технологические операции при волочении  | 2  | 2  |  | 6  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Защита лабораторной работы  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| 7.3 Сущность, особенности и теоретические основы процесса прессования. Факторы, влияющие на неравномерность деформации при прессовании. Гидроэкструзия. Использование активных сил трения при прессовании. Оборудование и инструмент для прессования. Технология прессования. Ковка. Свободная ковка и штамповка (объемная и листовая). Схемы процессов ковки.  | 2  |  |  | 6  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 6  | 6  |  | 18  |  |  |  |
| 8. 8. Принципы и виды термической обработки различных типов сплавов  |  |
| 8.1 Виды и режимы термообработки. Отжиг, его виды и назначение. Нормализация стали. Закалка. Вы-бор температуры закалки. Закалочные среды. Отпуск стали. Виды и назначение.  | 4  | 2  |  |  | 8  | Самостоятельное изучение учебной литературы | Устный опрос  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-10  |
| Итого по разделу  | 2  |  |  | 8  |  |  |  |
| Итого за семестр  | 34  | 34  |  | 72,3  |  | экзамен  |  |
| Итого по дисциплине  | 34 | 34 |  | 72,3 |  | экзамен | ОПК-2,ОПК- 3,ПК-10 |

|  |
| --- |
| **5** **Образовательные** **технологии**  |
|  |
| Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образова-тельных технологий в преподавании дисциплины «Основы металлургического произ-водства» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных пред-ставлений по курсу «Основы металлургического производства» происходит с исполь-зованием мультимедийного оборудования. Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоя-тельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Некоторые лекции проходят в виде проблемной лекции с освещением различных научных подходов к поставленной проблеме. Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его примене-нием. При проведении лабораторных занятий необходимо целенаправленно перехо-дить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследователь-ским методам, развивая логическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование как традици-онной, так проблемной образовательной технологии. На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообу-чения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо по-вышать познавательную активность обучающихся, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность. Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя: - создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы препода-вателем и без него; - самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем; - самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавате-ля. Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием сле-дующих приемов: - раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при ре-шении проблем; - демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы; - анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др. При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень пра-вильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении кур-са наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний. При проведении лабораторных занятий используется работа в команде и мето-ды IT.    |
|  |
| **6** **Учебно-методическое** **обеспечение** **самостоятельной** **работы** **обучающихся**  |
| Представлено в приложении 1.  |

|  |
| --- |
| **7** **Оценочные** **средства** **для** **проведения** **промежуточной** **аттестации**  |
| Представлены в приложении 2.  |
|  |
| **8** **Учебно-методическое** **и** **информационное** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
| **а)** **Основная** **литература:**  |
| 1. Бигеев, В.А. Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Элек-трон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165 . — Загл. с экрана. 2. Ивлев, С.А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Ивлев, М.П. Клюев. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2017. — 45 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108106.— Загл. с экрана   |
|  |
| **б)** **Дополнительная** **литература:**  |
| 1. Колесников, Ю. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие / Ю. А. Колесников, Б. А. Буданов, А. М. Столяров ; под ред. В. А. Бигеева; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2674.pdf&show=dcatalogues/1/1131421/2674.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макро-объект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM 2. Беляев, С.В. Основы металлургического и литейного производства [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин – Ростов на Дону; Феникс, 2016., - 116с. ISBN 978-5-222-24740-2 – Режим доступа: . http://znanium.com/catalog/product/908672 3. Богатырева, Е.В. Технологические расчеты в металлургии цветных металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Богатырева. — Электрон. Дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 71 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108124. Загл. С экрана. 4. Бигеев, В. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном элек-тросталеплавильном цехе : учебное пособие / В. А. Бигеев, А. М. Столяров, А. Х. Валихметов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2662.pdf&show=dcatalogues/1/1131349/2662.pdf&view=true(дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM. 5. Вдовин, К. Н. Выбор плавильных агрегатов и расчеты шихты для выплавки чу-гуна и стали : учебное пособие / К. Н. Вдовин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2719.pdf&show=dcatalogues/1/1132029/2719.pdf&view=true(дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM. 6. Вдовин, К. Н. Изготовление модельных комплектов в литейном производстве [учебное пособие] / К. Н. Вдовин, Н. А. Феоктистов, Е. В. Синицкий ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 223 с. : табл., ил., диагр., схемы. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2703.pdf&show=dcatalogues/1/1131715/2703.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0908-3. - Имеется печатный аналог. 7. Вдовин, К. Н. Технологические особенности производства крупного    |

|  |
| --- |
| стального литья : монография / К. Н. Вдовин, А. С. Савинов, Н. А. Феоктистов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 элек-трон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2653.pdf&show=dcatalogues/1/1131160/2653.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.    |
|  |
| **в)** **Методические** **указания:**  |
| 1. Мешавкина Л.И., Покачалов В.В. Классификация и маркировка сталей и спла-вов. Варианты контрольных заданий: Учеб. пособие.Магнитогорск: ГОУ ВО«МГТУ», 2012. 2. Мешавкина Л.И. Изучение коллекции материалов доменного и сталеплавиль-ного производств. Метод.указ. к практ.раб. Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2015. 3. Л.И.Мешавкина Изучение основ прокатного производства на примере Магни-тогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2014. 4. Мешавкина Л.И. Изучение строения стальных слитков. Метод.указ. к лаб.раб.по курсу «Основы производства и обработки металлов». Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2015. 5. Платов С.И., Савельева Р.Н. и др. Технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум, Магнитогорск: ГОУ ВО «МГТУ», 2017 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Основы металлургического производства» Самостоятельная работа способствует формированию у обучающихся навыков работы с литературой, развитию умственного труда и поискам в приобретении новых знаний. Самостоятельная работа включает те разделы курса, которые не получили до-статочного освещения на лекциях по причине ограниченности лекционного времени и большого объема изучаемого материала. Отсюда следует, что без серьезной системати-ческой самостоятельной работы получить требуемую подготовку к промежуточной ат-тестации невозможно. Освоение программы курса предполагает, что на самостоятель-ное изучение дисциплины студент должен предусматривать в среднем по четыре часа в неделю на протяжении всего семестра. Для лучшего усвоения изложенного материала, необходимо повторение материа-ла, пройденного ранее. Также необходимо готовится к выборочному опросу, результаты которого влияют на окончательную оценку по дисциплине. Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, за-трачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методиче-ское описание – это только основа для выполнения работы, что навыки эксперименти-рования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что фор-мально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если обучающийся приступает к работе без чёткого представления о теории изучаемого во-проса, он не может «узнать в лицо» физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных помех, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Этому этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучается темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Для облегчения подготовки к  |

|  |
| --- |
|   сдаче теоретического материала полезно ответить на контрольные вопросы, сформулированные в методическом описании. Выполнение лабораторных работ осуществляется группами. Каждому студенту в группе выдается индивидуальное задание. В конце проведения работы результаты обобщаются в виде таблиц, графиков, зарисовываются изученные микроструктуры. Для повышения эффективности самостоятельной работы необходимо грамотно распланировать время. Поэтому необходимо точно определите свою цель. Если с само-го начала вы определите «пункт назначения», естественно вы достигните его намного быстрее. Сосредоточьтесь на главном: возьмите листок бумаги и запишите на нем в поряд-ке важности самые срочные дела и не приступайте к следующему, пока не закончите предыдущее. Придумывайте себе мотивации, необходимо превратить свои занятия из «надо» в «хочется». Установите твердые сроки, причем сроки должны быть реальными. Не от-кладывайте запланированное дело со дня на день. Приступайте к делу сразу же. Ис-пользуйте время полностью. Всегда есть возможность намного увеличить свое произ-водительное время, полнее его используя. Анализ учебной литературы позволил выявить, что на уровне высшего образо-вания успешное обучение невозможно без наличия определенного уровня интеллекту-ального развития. Чем лучше развиты у человека познавательные процессы, тем более способным в обучении он является, то есть от уровня развития познавательных про-цессов обучающихся, зависит легкость и эффективность их обучения. При подготовке к экзамену упорядочьте свои конспекты, записи, задания. При-киньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выно-симого на экзамен. Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего: разделите вопросы на знакомые (по лекционному курсу, лабораторным занятиям, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с по-мощью конспекта и учебника; Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой. Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. При-ходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете полу-чить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информации по содержанию всего курса.    |
|  |  |  |  |  |
| **г)** **Программное** **обеспечение** **и** **Интернет-ресурсы:**  |
| 1. [http://lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0125607:article](http://lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia%3A0125607%3Aarticle) – Фонд знаний «Ломоносов» Металлургия
2. [http://www.metalspace.ru](http://www.metalspace.ru/) – Металлургический портал: информационное пространство металлургов

  |
|
|  |  |  |  |  |
| **Программное** **обеспечение**  |
|  | Наименование ПО  | № договора  | Срок действия лицензии  |  |
|  | MS Windows 7 Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018  | 11.10.2021  |  |
|  | MS Office 2007 Professional  | № 135 от 17.09.2007  | бессрочно  |  |

|  |
| --- |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы**  |
|  | Название курса  | Ссылка  |  |
|  | Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»  | https://dlib.eastview.com/  |  |
|  |  |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)  | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp  |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: https://scholar.google.ru/  |  |
|  | Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам  | URL: http://window.edu.ru/  |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»  | URL: http://www1.fips.ru/  |  |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp  |  |
|  | Университетская информационная система РОССИЯ  | https://uisrussia.msu.ru  |  |
| **9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
|  |  |  |  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Оснащение:Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория металлургического производства Оснащение: Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей; видеоматериалы, демонстрирующие технологический процесс получения чугуна, стали, металлопроката 1. Макеты доменной печи, мартеновской печи, плакаты дуговой электропечи, кислородного конвертера. 2. Электрифицированная коллекция сырых материалов доменного и сталеплавильного производства 3. Продольные разрезы слитков спокойной и кипящей стали. Бауманские отпечатки слитков спокойной и кипящей стали 4. Набор продольных разрезов парафиновых слитков, разлитых при определенных условиях  Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория ОМД Оснащение:1. Лабораторный прокатный стан дуо 150. 2. Волочильный стан 1/350 Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерный класс; читальный зал библиотеки Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оснащение: Стол рабочий для обслуживания оборудования, шкафы для хранения З и П и документации; З и П для ремонта и обслуживания оборудования      |
|

**ПРИЛОЖЕНИЕ1**

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения лабораторных работ, решения задач и тестов.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лекционным и лабораторным занятиям (конспектирование материала по темам, рекомендованным к самостоятельному изучению; самостоятельный подбор источников и литературы, конспектирование, подготовка к защите); изучение учебно-методической литературы, конспектов лекций; подготовку к аудиторным контрольным работам и экзамену.

*Перечень лабораторных занятий*

1. Изучение коллекции сырых материалов доменного и сталеплавильного производства

2. Производство чугуна в доменной печи

3. Производство стали в кислородных конвертерах

4. Производство стали в дуговых электропечах

5. Влияние различных факторов на величину усадочной раковины

6. Формовка по разъемным моделям.

7. Дефекты отливок.

8. Изучение основ прокатного производства на примере обжимно-заготовочного стана.

9. Исследование геометрии очага деформации при прокатке.

**Примерные варианты тестов**

**1. Какие оксиды являются рудным минералом железных руд?**

А) Fe2O3, Fe3O4, FeCO3. Б) SiO2, Al2O3, CaO. С) CO, SO2, CO2.

**2. Какие дробилки применяют для дробления хрупких пород невысокой и средней прочности?**

А) Щековые. Б) Валковые. С) Конусные. Д) Молотковые.

**3. Что является продуктами доменной плавки?**

А) Сталь, шлак. Б) Чугун, шлак. С) Цемент. Д) Пластмассы.

**4. По какому признаку стали классифицируют на кипящие, спокойные и полуспокойные?**

А) По химическому составу. Б) По назначению. С) По степени раскисленности. Д) По качеству.

**5. Каково предельное содержание серы и фосфора в высококачественных сталях?**

А) S – 0,05%, P – 0,04 %. Б) S – 0,015%, P – 0,025 %. С) S – 0,025%, P – 0,025 %. Д) S – 0,035%, P – 0,035 %.

**6. Какими факторами определяется кристаллизация?**

А) Числом частиц нерастворимых примесей и наличием конвективных потоков.

Б) Числом центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов из этих центров. С) Степенью переохлаждения сплава. Д) Скоростью отвода тепла.

**7. Какие способы обработки металлов относят к обработке металлов давлением?**

А) Точение, сверление, фрезерование. Б) Ковку, штамповку, прессование, прокатку, волочение. С) Термическую обработку. Д) Термомеханическую обработку.

**Задачи для самостоятельной работы:**

*Задача 1.* Определить расход технически чистого кислорода на продувку металлошихты, состоящей из 100 т лома и 300 т жидкого чугуна, имеющего химический состав близкий к средним значениям состава чугунов ПАО «ММК», при выплавке в конвертере автокузовной стали типа 08Ю.

*Задача 2.* Сколько извести, содержащей 90 % СаО, можно получить из 500 т известняка, если в нем содержится 95 % CaCO3 ?

*Задача 3.* Определить состав намертво обожженного доломита Саткинского месторождения, содержащего 30,66 % СаО; 21,73 % MgO; 0,2 % Si02; 0,25 % А12Оз; 0,43 % Fe2O3; 0,01 % Mn304; 46,72 % п.п.п. (потери при прокаливании).

*Задача 4.* Сколько извести, содержащей 85 % СаО, можно получить из 1000 т известняка Агаповского месторождения? Известняк Агаповского месторождения содержит 52,77 % СаО; 3,2 % MgO; 0,8 % SiO2; 0,1 % S и 43,13 % п.п.п. (потери при прокаливании).

*Задача 5.* Определить выход и состав извести, полученной из из­вестняка Тургоякского месторождения, если в ней после обжига оста­лось 5 % п.п.п. Известняк Тургоякского месторождения содержит 54,3 % СаО; 0,4 % MgO; 1,0 % SiO2; 0,27 % Fe2O3; 0,08 % P; 0,1 % S и 43,85 % п.п.п. (потери при прокаливании).

*Задача 6*. Определить окислительную способность окатышей ССГПО, содержащих 64 % Feобщ и 2,5 % FeO.

*Задача 7.* Определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Feобщ и 15 % FeO.

*Задача 8.* Определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Feобщ и 73 % FeO.

*Задача 9.* Сколько извести, содержащей 85 % СаО, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5 ?

*Задача 10.* На сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % СаО и 13 % SiO2 добавить 7 т извести, содержащей 87 % СаО и 2 % SiO2 ?

**ПРИЛОЖЕНИЕ2**

Компетенция ОПК 2, ОПК 3, ПК 10 формируются в процессе освоения образовательной программы.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности |
| Знать | основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья | *Перечень вопросов к экзамену*1. Физико-химические основы получения черных и цветных металлов и сплавов.
2. Металлургия железа. Производство чугуна. Противоточное движение материалов и газов, нагрев шихты и физико-химические превращения в ней, восстановление железа и других элементов, состав и нагрев дутья, горение топлива.
3. Производство цветных металлов и сплавов. Классификация и сущность технологических процессов. Особенности производства легких, тяжелых, тугоплавких цветных металлов.
4. Литейные свойства сплавов. Использование диаграммы состояния для оценки литейных свойств.
5. Основы теории и технологические процессы обработки металлов давлением. Основные способы обработки металлов давлением (ОМД) и их характеристика. Сопоставление ОМД с другими способами получения металлических изделий.
6. Волочение металла. Сущность и теоретические основы процесса волочения. Устройство и типы волочильных станов. Волочильный инструмент. Технологические операции при волочении.
7. Прессование металла Сущность, особенности и теоретические основы процесса прессования. Оборудование и инструмент для прессования. Технология прессования.
 |
| Уметь | * оценивать физико-механические свойства материалов и продуктов металлургического производства;
* работать с информацией о процессах и агрегатах производства;

 критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства | - определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Feобщ и 15 % FeO.*-* определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Feобщ и 73 % FeO.- сколько извести, содержащей 85 % СаО, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5 ?*-* на сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % СаО и 13 % SiO2 добавить 7 т извести, содержащей 87 % СаО и 2 % SiO2 ? |
| Владеть | * навыками работы с современными средствами информации в области металлургии черных и цветных металлов;
* способами сравнительной оценки показателей производства
 | * рассчитать исходный состав шихты для выплавки стали в кислородном конвертере (исходные данные по вариантам);
 |
| ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии |
| Знать: | основные закономерности производства и обработки черных и цветных металлов | *Перечень вопросов к экзамену*1. Сырьевые материалы. Руды и их качество: классификация, химический состав, физические и физико-химические свойства. Флюсы и добавки.
2. Назначение и подготовка руд к плавке. Дробление и измельчение, получение порошков. Сортировка и грохочение, усреднение и обогащение. Окускование: агломерация и производство окатышей как способ окускования порошковых материалов.
3. Производство стали в конверторах. Особенности бессемеровского и томасовского процессов.
4. Мартеновский процесс. Основные принципы процесса и конструкции мартеновских печей. Технология плавки.
5. Кислородно-конверторный процесс. Исходные материалы, продувка кислородом сверху, изменение состава металла, шлака и газа по ходу процесса. Устройство конвертора.
6. Принципы и виды термической обработки различных типов сплавов. Отжиг, его виды и назначение. Нормализация стали. Закалка. Выбор температуры закалки. Закалочные среды. Отпуск стали. Виды и назначение.
 |
| Уметь: | - критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства | 1.Пути повышения эффективности работы доменной печи?2. Интенсификация выплавки стали в ДСП и ДСА? |
| Владеть: | * информацией о сырьевых и технических базах металлургического производства;

навыками поиска научной и технической информации по направлению «Металлургия | * + 1. Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке;
		2. Типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд.
		3. Флюсы доменной плавки, техногенное сырье.
		4. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.
		5. Для чего используется известь в кислородно-конвертерном процессе.
 |
| ПК -10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке |
| Знать: | принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления | *Перечень вопросов к экзамену*1. Сталеплавильные процессы. Технологические схемы современных способов производства стали. Основные элементы технологии.
2. Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов.
3. Теория и технология литейного производства. Современное состояние и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок.
4. Общая технологическая схема изготовления отливок. Сущность литья в песчано-глинистые формы. Модельный комплект. Формовочные и стержневые смеси. Способы формовки. Технология изготовления стержней. Заливка форм и охлаждение отливок в форме. Обрубка и очистка отливок. Контроль качества отливок.
5. Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок по выполняемым моделям.
6. Изготовление отливок в металлических формах (кокилях). Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок литьем под давлением. Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов.
7. Сортамент прокатной продукции. Классификация проката по виду, назначению, удельному весу. Перспективы развития сортамента. Потребители прокатной продукции.
8. Технологические схемы прокатного производства. Общая схема производства проката. Основные схемы производства полупродукта. Классификация прокатных станов. Классификация прокатных станов по назначению, расположению рабочих клетей, количеству валков.
9. Ковка и штамповка Исходные материалы и основные технологические операции при ковке металла, оборудование для ковки. Листовая штамповка (назначение и основные технологические операции).
 |
| Уметь: | выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов | 1. Дутьевой режим в доменной печи;
2. Режимы подачи дутья в кислородном конвертере;
3. Электрический режим работы ДСП;
4. Предложите вариант термической обработки для получения высокой пластичности;
5. Предложите условия охлаждения катанки для получения структуры, оптимальной для волочения.
 |
| Владеть: | * навыками расчета параметров технологического процесса;
* информацией о современных металлургических технологиях и способах корректировки технологических параметров
 | 1. Определить расход технически чистого кислорода на продувку металлошихты, состоящей из 100 т лома и 300 т жидкого чугуна, имеющего химический состав близкий к средним значениям состава чугунов ПАО «ММК», при выплавке в конвертере автокузовной стали типа 08Ю. Все недостающие данные принять самостоятельно.
2. Рассчитать (определить) температуру нагрева металла перед прокаткой по диаграмме Fe-C для стали с содержанием углерода до 0,1%.
 |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Текущий контроль предполагает оценку работы студентов на лабораторных занятиях. Допуском к промежуточной аттестации является выполнение и защита лабораторных работ, задач, проверочных тестов.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы металлургического производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.