



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ
ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
27.01.2025, протокол № 3

Зав. кафедрой



А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук



Н.Ш. Тютёряков

Рецензент:
гл. механик ООО НПЦ «ГАЛЬВА», канд. техн. наук



В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Проектирование технологических линий подготовительного производства» является:

- обучение методам расчета производительности и количества машин и агрегатов металлургических комплексов, выбора и размещения технологического оборудования в соответствии с их пропускной способностью, грузопотоками, применением прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий, навыкам эскизного проектирования металлургических комплексов;
- изучение системы организации проектирования технологических комплексов;
- приобретение навыков проектирования;
- ознакомление с основными современными направлениями в проектировании технологических линий и комплексов металлургических цехов;
- выбор необходимых технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических комплексов для металлургического производства;
- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование технологических линий подготовительного производства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технология конструкционных материалов

Машиностроительные материалы

Введение в направление

Основы инженерных исследований в металлургии

Компьютерная графика и оформление конструкторской документации в соответствии с ЕСКД

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Экономика предприятия

Проектирование механического оборудования

Оформление и составление технологической, эксплуатационной и ремонтной документации

Реверсивный инжиниринг

Технологические линии и комплексы металлургических цехов

Механическое оборудование металлургических заводов

Основы проектирования

Основы технологии машиностроения

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование технологических линий подготовительного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-9.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности по внедрению и освоиванию нового технологического оборудования
ПК-1 Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию автоматизированных производств в машиностроении	
ПК-1.1	Выполняет конструкторские и расчетные работы по проектированию автоматизированных производств в машиностроении
ПК-2 Способен определять и разрабатывать требования к продукции (изделию)	
ПК-2.1	Разрабатывает технологические и эксплуатационные требования к продукции (изделию)

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 91,9 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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. Раздел 1								
1.1 Основные направления проектирования технологических линий и комплексов металлургического производства.	3	4			2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Работа с электронными библиотеками	Устный опрос	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1
1.2 Техничко-экономическое обоснование и задание на проектирование технологических линий и комплексов металлургического предприятия.		4			2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1
1.3 Основные понятия в технологическом проектировании технологических линий и комплексов металлургического производства: состав металлургического завода, производственная мощность, принципы проектирования, классификация производств.		6			3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1
1.4 Проектирование линии производства обогатительной фабрики.		6		13,5	5	Самостоятельное изучение учебной и научно	защита лабораторной и практической работ	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1

						литературы Выполнение лабораторной работы Поиск дополнительной информации по заданной теме. Выполнение практической и лабораторной работы.		
1.5 Проектирование линии производства кокса на коксохимической фабрике.	3	6		13,5	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Поиск дополнительной информации по заданной теме Выполнение практической и лабораторной работ	защита практической и лабораторной работ	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1
1.6 Проектирование линии производства металлизированных окатышей на установке для прямого восстановления железа из руд.		5		13,5	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Поиск дополнительной информации по заданной теме Выполнение практической и лабораторной работ	защита практической и лабораторной работ	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1
1.7 Проектирование линии скрапоразделочного цеха.		5		13,5	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Поиск дополнительной информации по заданной теме Выполнение практической и лабораторной работы	защита практической и лабораторной работы	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1
1.8 Подготовка к зачету и сдача зачета						Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Поиск дополнительной информации по заданной теме Выполнение практической и лабораторной	защита практической и лабораторной работы	ОПК-9.1 ПК-1.1 ПК-2.1

						работы		
Итого по разделу		36		54	52,1			
Итого за семестр		36		54	18		зачёт	
Итого по дисциплине		36		54	52,1		зачет	

5 Образовательные технологии

Образовательный процесс реализуется с помощью традиционных образовательных технологий: формы, направленные на теоретическую подготовку студентов (лекции, самостоятельная работа в аудитории, консультации) и формы, направленные на практическую подготовку (лабораторные работы, практические занятия и самостоятельная работа).

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

В образовательном процессе активно применяются мультимедийные технологии. В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую. Широко применяются студентами электронные учебники, где представлен достаточно широкий арсенал мультимедийных средств, что не идет в сравнение с использованием обычных «бумажных» учебников. На практических занятиях - использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета.

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. 1. Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2201-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209930> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Проектирование оборудования агломерационных цехов : учебное пособие / М. В. Андросенко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 87 с. : табл., ил. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3807> (дата обращения: 06.03.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный..
2. Проектирование оборудования доменных цехов : учебное пособие / М. В. Андросенко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 111 с. : ил. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3808> (дата обращения: 06.03.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM..
3. Проектирование прокатных цехов : учебное пособие / М. В. Андросенко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова и др. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 55 с. : ил. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3809> (дата обращения: 06.03.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный..
4. Проектирование оборудования цехов агломерационного и доменного производства : учебное пособие / М. В. Андросенко, О. А. Филатова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20808> (дата обращения: 06.03.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Савельева Р.Н. Проектирование прокатных цехов: Учебное пособие.- Магнитогорск: МГТУ, 2008. – 67 с.
2. Аксенова М.В., Савельева Р.Н., Проектирование линии окучивания железорудного сырья. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технологические линии и комплексы металлургических цехов» Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2009.
3. Аксенова М.В. Кадошников В.И.. Проектирование линии производства чугуна в доменных печах. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов" для студ. спец.150401.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011.-9с.
4. Аксенова М.В. Кадошников В.И.. Проектирование линии производства стали в конвертерах. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов» для студентов, обучающихся по направлению 151701 «Проектирование технологических машин и комплексов» всех форм обучения: Магнитогорск: гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова , 2013. 23с.
5. Андросенко М.В. Кадошникова И.Д. Кадошников В.И. Техничко- экономическое обоснование и задание на проектирование технологических линий и комплексов металлургических предприятий Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.

гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова, 2013. - 17 с.

6. Савельева Р.Н. Методические указания по выполнению курсовой работы студентами направления 151000 – Технологические машины и оборудование. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 26 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D v.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд.402,404):
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Комплекты раздаточного наглядного материала, которые включают в себя опорные схемы, графики, таблицы, иллюстрации.

Учебные аудитории для проведения практических занятия (ауд.402,404), групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Действующая модель доменной печи
2. Действующая модель литейного двора доменного цеха
3. Действующая модель сверлильной машины
4. Действующая модель электропушки
5. Действующая модель дуговой электропечи
6. Действующая модель машины непрерывного литья заготовок.
7. Лабораторный прокатный стан 50/150 x180
8. Комплекс текстовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета ауд.(402,404, 407а).

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Тесты для самопроверки

Раздел 1 Проектирование линии производства обогатительной фабрики

1. Операции классификации в схемах измельчения.
2. Основные схемы измельчения.
3. Расчет количественных схем измельчения.
4. Построение схем в отдельных стадиях и циклах флотации.
5. Расчет селективной схемы флотации.
6. Расчет коллективной схемы флотации.
7. Расчет шламовой схемы с полным водооборотом.
8. Расчет шламовой схемы с использованием операций обезвоживания.
9. Характеристики крупности измельченных продуктов.
10. Производительность мельниц по вновь образованному расчетному классу.
11. Расчет оборудования для обогащения гравитационным методом.
12. Расчет оборудования для обогащения флотационным методом.
13. Расчет оборудования для обогащения магнитным и электрическим методами.

Раздел 2. Проектирование линии производства кокса на коксохимической фабрике.

1. Технология подготовки угольной шихты с использованием отделителей с «кипящим» слоем.
2. Технология подготовки угольной шихты для коксования частично брикетируемых шихт.
3. Технология подготовки шихты с использованием трамбования.
4. Термическая подготовка углей перед коксованием.
5. Показатели шихты и кокса при использовании схемы термической подготовки шихты.
6. Методы оценки качественных показателей угольных концентратов и шихты, поступающей на коксование.
7. Основы теории шихтовки углей для получения кокса высокого качества.
8. Влияние влажности шихты на производительность коксовых печей и качество кокса.
9. Организация мероприятий по снижению загрязнения воздушного бассейна при приеме углей на открытый склад угля.
10. Техничко-экономические показатели работы коксохимического предприятия при использовании новых технологических схем подготовки углей перед коксованием.

Раздел 3 Проектирование линии производства металлизированных окатышей на установке для прямого восстановления железа из руд.

1. Развитие и современный уровень методов бескоксовой металлургии в мире и в нашей стране.
2. Получение частично металлизированных железорудных материалов для доменной плавки, для их переплавки в сталеплавильных агрегатах.
3. Металлизация железа для переработки комплексных полиметаллических руд.
4. Восстановление оксидов железа с целью получения железного порошка для порошковой металлургии.
5. Основные направления в технологии производства металлизированных окатышей. Требования к металлизированным материалам, предназначенным для сталеплавильного производства и к агрегатам, в которых они производятся.
6. Классификация способов металлизации железорудных материалов и прямого получения железа:
 - 6.1. по виду и назначению получаемого продукта;
 - 6.2. по типу применяемых агрегатов для осуществления процесса;

- 6.3. по виду применяемых топлива и восстановителя;
- 6.4. по виду применяемых железорудных материалов;
- 6.5. по физико-химическим основам технологических процессов; по масштабам производства;
7. Методы получения жидкого металла из руд.

Раздел 4 Проектирование линии скрапоразделочного цеха.

1. Оборудование для разделения и сортировки лома и отходов по классам, видам сырья.
2. Аппараты для разделки (резки, дробления, измельчения) ломов, стружки и других отходов.
3. Принципы работы, особенности конструкции, основные характеристики.
4. Принципы и методы разделки кабельной продукции, используемое оборудование.
5. Аппараты для брикетирования и пакетирования мелкого лома и отходов кабельной продукции.
6. Конструкция и основные характеристики аппаратов.
7. Классификация пирометаллургического оборудования по функциональным признакам.
8. Классификация гидromеталлургического оборудования по основным операциям.
9. Бункерное хозяйство цехов.

Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация методов бескоксовой металлургии.
2. Сравнение некоторых характеристик процессов металлургии чугуна и металлургии железа. Причины развития металлургии железа.
3. Сырые материалы металлургии железа. Железорудные материалы и их подготовка к процессу.
4. Получение восстановительного газа конверсией газообразного топлива.
5. Получение восстановительного газа газификацией твердого топлива.
6. Термодинамика и кинетика процессов восстановления оксидов железа.
7. Низкотемпературное науглероживание металлического железа.
8. Науглероживание жидкого металла.
9. Вторичное окисление металлического железа.
10. Производство металлизированных железорудных материалов для доменной плавки и эффективность их использования.
11. Губчатое железо для производства железного порошка.
12. Металлизация железа для переработки комплексного железорудного сырья.
13. Получение губчатого железа для сталеплавильного производства. Требования к качеству готовой продукции.
14. Получение губчатого железа в шахтных печах Мидреск.
15. Общая схема процесса и устройство печей ХиЛ-III.
16. Особенности каталитической конверсии газов для печей Мидреск и ХиЛ-III.
17. Особенности температурного и газового режимов работы печей Мидреск и ХиЛ-III.
18. Устройства для загрузки печей Мидреск и ХиЛ-III.
19. Устройство и принцип работы вращающейся печи для металлизации ЖРМ.
20. Получение губчатого железа во вращающихся трубчатых печах. Процесс "SL - RN"
21. Получение губчатого железа в печах с вращающимся подом (процессы Inmetko, Fastmet, ITmk 3).
22. Получение кричного металла и восстановление рудоугольных окатышей.
23. Классификация процессов внедоменного получения жидкого металла.
24. Одностадийные способы получения жидкого металла, осуществляемые по схеме «восстановление - плавление».
25. Двухстадийные способы, осуществляемые по схеме «восстановление - плавление».
26. Процесс Cogex. Схема и принцип работы установки.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;		
ОПК-9.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности по внедрению и освоиванию нового технологического оборудования	Теоретические вопросы: 1. Классификация методов бескоксовой металлургии. 2. Сравнение некоторых характеристик процессов металлургии чугуна и металлургии железа. Причины развития металлургии железа. 3. Сырые материалы металлургии железа. Железорудные материалы и их подготовка к процессу. 4. Получение восстановительного газа конверсией газообразного топлива. 5. Получение восстановительного газа газификацией твердого топлива. 6. Термодинамика и кинетика процессов восстановления оксидов железа. 7. Низкотемпературное науглероживание металлического железа. 8. Науглероживание жидкого металла. 9. Вторичное окисление металлического железа. 10. Производство металлизированных железорудных материалов для доменной плавки и эффективность их использования. 11. Губчатое железо для производства железного порошка. 12. Металлизация железа для переработки комплексного железорудного сырья. 13. Получение губчатого железа для сталеплавильного производства. Требования к качеству готовой продукции. 14. Получение губчатого железа в шахтных печах Мидрекс. 15. Общая схема процесса и устройство печей ХиЛ-III. 16. Особенности каталитической конверсии газов для печей Мидрекс и ХиЛ-III. 17. Особенности температурного и газового режимов работы печей Мидрекс и ХиЛ-III. 18. Устройства для загрузки печей Мидрекс и ХиЛ-III. Практические задания: 1. Выбор и обоснование схемы обогащения. 2. Расчет качественно-количественной схемы обогащения.

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3. Выбор и расчёт основного и вспомогательного технологического оборудования обогатительной фабрики.
ПК-1 Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию автоматизированных производств в машиностроении		
ПК-1.1	Выполняет конструкторские и расчетные работы по проектированию автоматизированных производств в машиностроении	Теоретические вопросы: 1. Получение губчатого железа во вращающихся трубчатых печах. Процесс "SL - RN" 2. Получение губчатого железа в печах с вращающимся подом (процессы Inmetko, Fastmet, ITmk 3). 3. Получение кричного металла и восстановление рудоугольных окатышей. 4. Классификация процессов внедоменного получения жидкого металла. 5. Одностадийные способы получения жидкого металла, осуществляемые по схеме «восстановление - плавление». 6. Двухстадийные способы, осуществляемые по схеме «восстановление - плавление». 7. Процесс Corex. Схема и принцип работы установки. 8. Одностадийные способы, осуществляемые по схеме «плавление - восстановление». 9. Процесс Ромелт. 10. Сравнение различных процессов жидкофазного восстановления. 11. Плазменные процессы получения жидкого металла. 12. Технологическая схема производства окисленных окатышей на ОЭМК и подачи их в цех металлзации. Требования к их качеству. 13. Газовый цикл зоны охлаждения печи "Мидрекс". 14. Напишите реакции воздушной (кислородной), паровой и углекислотной конверсии природного газа. Практические задания: 1. Выбор и обоснование схемы производства кокса. 2. Расчет качественно-количественной схемы производства кокса. 3. Выбор и расчёт основного и вспомогательного технологического оборудования коксохимической фабрики.
ПК-2 Способен определять и разрабатывать требования к продукции (изделию)		
ПК-2.1	Разрабатывает технологические и эксплуатационные	Теоретические вопросы: 1. Устройство и принцип работы аппарата регенеративного типа для конверсии природного

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	требования к продукции (изделию)	газа. 2. Устройство и принцип работы трубчатого конвертора для конверсии природного газа. 3. Классификация вторичного сырья в соответствии с действующим стандартом. 4. Особенности конвертирования черной меди и черной бронзы. Характеристика продуктов процесса. 5. Роль и значение вторичных цветных металлов. Источники образования лома и отходов цветных металлов. 6. Методы рафинирования алюминиевых сплавов, их критическая оценка. 7. Принципы и методы сортировки вторичного сырья цветных металлов. 8. Гидрометаллургическая переработка. цинксодержащего техногенного сырья. 9. Принципы и оборудование магнитной, электромагнитной и электростатической сепарации. 10. Технологии первичной подготовки переработки вторичного оловосодержащего сырья. 11. Дробление, измельчение и резка негабаритного лома. Сравнительная оценка методов высокотемпературной резки крупногабаритного лома. 12. Переработка вторичного серебросодержащего сырья. Методы выделения серебра из растворов. 13. Дробление и измельчение вьюнообразной стружки. Сушка и обезжиривание. 14. Сравнение методов плавки лома и отходов свинца. 15. Характеристика методов гидрохимической обработки сыпучей стружки. 16. Гидрометаллургическая переработка вторичного медного сырья. Особенности переработки биметаллических отходов. 17. Пакетирование и брикетирование в металлургии вторичных цветных металлов. 18. Особенности плавки лома и отходов алюминия в двухкамерных отражательных, шахтных и индукционных печах. 19. Методы удаления брони и изоляции с проводников тока. Криогенные технологии в обработке лома и отходов. 20. Характеристика аккумуляторного лома, как вторичного свинцового сырья. Методы его переработки. 21. Анализ методов и технологий окускования

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		вторичного медьсодержащего сырья. Практические задания: 1. Выбор и обоснование схемы производства металлизированных окатышей. 2. Расчет качественно-количественной схемы производства металлизированных окатышей. 3. Выбор и расчёт основного и вспомогательного технологического оборудования линии производства металлизированных окатышей. 4. Выбор и обоснование схемы скрапоразделочного цеха. 5. Расчет качественно-количественной схемы скрапоразделочного цеха. 6. Выбор и расчёт основного и вспомогательного технологического оборудования линии скрапоразделочного цеха.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование технологических линий подготовительного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку **«Зачтено»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. должен знать основные технологические процессы получения изделий и используемое оборудование, влияние режимов технологических процессов на качество изготовления деталей машин; уметь разрабатывать технологические процессы получения изделий, применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий; владеть опытом применения методики разработки технологических процессов изготовления, ремонта и механической обработки деталей;
- на оценку **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

