



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
ноября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Специальность
21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
Заочная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	V

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «25» октября 2018 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «07» ноября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  /С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры ГМДиОПИ, к.т.н., доцент

 / Е.Ю. Дегодя /

Рецензент: начальник обогатительной фабрики АО «Учалинский ГОК»

 / Д.Н. Бойченко/

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология производства работ» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Технология производства работ» входит в базовую часть блока «Проектная деятельность» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих курсов:

«Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению», «Гравитационный метод обогащения», «Магнитный и электрический методы обогащения», «Флотационный метод обогащения».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для разработки, совершенствования технологий подготовки и обогащения полезных ископаемых; создания малоотходных и безотходных технологий, комплексного использования минерального сырья, для анализирования устойчивости технологического процесса и качества выпускаемой продукции.

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

В результате освоения дисциплины «Технология производства работ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	
Знать	компьютер как средство управления и обработки информационных массивов по переработке твердых полезных ископаемых
Уметь	применять компьютерные программы и мероприятия по обработке информационных данных при переработке твердых полезных ископаемых
Владеть	навыками применения компьютерных программ и мероприятий по обработке информационных данных при переработке твердых полезных ископаемых
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
Знать	основы автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых
Уметь	применять основы автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых
Владеть	навыками автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых
ПК-22 готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых,	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
при строительстве и эксплуатации	
Знать	основы моделирования для разработки технологий при переработке твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации
Уметь	применять программные продукты общего и специального назначения для моделирования технологий переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации
Владеть	навыками применения программных продуктов общего и специального назначения для моделирования технологий переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации
ПСК-6-2 способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами	
Знать	основные понятия методов, способов и средств получения сырья и концентратов при переработки полезных ископаемых
Уметь	выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, применять способы и средства для получения кондиционных концентратов, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами
Владеть	навыками выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами
ПСК-6-3 способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства	
Знать	основные понятия методов, способов и средств получения сырья и концентратов при переработки полезных ископаемых для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства
Уметь	выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, применять способы и средства для получения кондиционных концентратов для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства
Владеть	способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования
ПСК-6-4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик	
Знать	все этапы производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования
Уметь	анализировать все этапы производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	процессами производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования
ПСК-6-5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств	
Знать	принципы и методы создания современных информационных технологий в практической деятельности обогатительных производств
Уметь	применять принципы и методы создания современных информационных технологий в практической деятельности обогатительных производств
Владеть	принципами и методами создания современных информационных технологий в практической деятельности обогатительных производств
ПСК-6-6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции	
Знать	технологии обогащения полезных ископаемых; направления создания малоотходных и безотходных технологий; комплексное использование минерального сырья
Уметь	анализировать и разрабатывать комплексные технологические процессы и схемы обогащения полезных ископаемых, устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции.
Владеть	способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции для создания малоотходных и безотходных технологий.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единиц 144 часа:

- контактная работа – 10,7 акад. часов:
 - аудиторная работа – 10 акад. часов;
 - внеаудиторная работа – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
1. Классификация полезных ископаемых	V	1		5,4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.		ОПК-7 ПК-8 ПК-22 ПСК-6-2 ПСК-6-3 ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6
1.1. Классификация полезных ископаемых							
1.2. Технология подготовки полезных ископаемых к обогащению.							
Итого по разделу		1		5,4			
2. Технология обогащения руд черных металлов	V	3	4	30	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа	
2.1 Технологические типы и сорта руд. Предварительное обогащение руд черных металлов. Кондиции на железные руды и концентраты по условиям их металлургического использования. Вредные и полезные примеси.				6			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
2.2 Практика обогащения скарно-магнетитовых руд. Схемы обогащения.			2	4	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Защита лабораторных работ	ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6
2.3 Практика обогащения титаномагнетитовых руд. Схемы обогащения.			2	4		Защита лабораторных работ	
2.4 Практика обогащения железистых кварцитов. Схемы обогащения.				4			
2.5 Практика обогащения бурожелезняковых руд. Схемы обогащения.				4			
2.6 Практика обогащения сидеритовых руд. Схемы обогащения.				4			
2.7 Оптимальная глубина обогащения.				4			
Итого по разделу	V	3	4	30			
3. Metallургия железа	V		2	70	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа	ОПК-7 ПК-8 ПК-22 ПСК-6-2 ПСК-6-3 ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6
3.1 Производство чугуна. Качество чугуна.				35			
3.2 Производство стали. Качество стали.				35			

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
Итого по разделу	V		2	70			
4. Технология обогащения хромовых и марганцевых руд	V			24	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа	ОПК-7 ПК-8 ПК-22 ПСК-6-2 ПСК-6-3 ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6
4.1 Технология обогащения хромовых руд. Технологические особенности и показатели работы ведущих ГОКов. Качество концентратов.			8				
5.1 Обогащение коренных и осадочных марганцевых руд.			8				
5.2 Технологические особенности и показатели работы ведущих ГОКов. Качество концентратов.			8				
Итого по разделу	V			24			
Итого по дисциплине	V	4	6	129,4	Зачет		

5 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины применяются различные виды образовательных технологий.

Лекционный материал закрепляется в процессе выполнения лабораторных работ. Освоение теоретического материала и выполнение лабораторных работ позволяют студентам осознать комплексный характер курса, его органическую связь с другими дисциплинами; сформировать знания о процессах окисления и металлургических процессах, а также в дальнейшем применить полученные знания в практической деятельности.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

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).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

Учебная игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

Деловая игра – моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик ре-

шения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексюю.

Основные типы проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник, издание, экскурсия и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

5. 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.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технология производства работ» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль за результатами освоения учебного курса. Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль

осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала осуществляется в форме защиты лабораторных, контрольных работ.

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Тема: Технология обогащения руд черных металлов

Вариант № 1

Вещественный состав и переработка магнетитовых руд. Основные минералы. Схемы обогащения. Месторождения.

Вариант № 2

Вещественный состав и переработка сидеритовых руд. Основные минералы. Схемы обогащения. Месторождения.

Вариант № 3

Вещественный состав и переработка бурожелезняковых руд. Основные минералы. Схемы обогащения. Месторождения.

Вариант № 4

Вещественный состав и переработка хромовых руд. Основные минералы. Месторождения.

Вариант № 5

Вещественный состав и переработка марганцевых руд. Основные минералы. Месторождения.

Вариант № 6

Характеристика железных руд. Минералы. Оптимальная глубина обогащения. Подготовка руд к плавке.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Тема: Производство чугуна. Производство стали.

Вариант № 1

Разливка стали в МНЛЗ.

Вариант № 2

Физико-химические процессы, протекающие в доменной печи. Поведение различных элементов при доменной плавке. Продукты доменной плавки. Технико-экономические показатели.

Вариант № 3

Устройство доменной печи, вспомогательное оборудование и аппараты. Технология доменного процесса. Продукты доменной плавки.

Вариант № 4

Выплавка стали в конвертерах. Устройство аппаратов.

Основные реакции в сталеплавильных процессах.

Вариант № 5

Выплавка стали в дуговых и индукционных печах. Устройство аппаратов. Основные реакции в сталеплавильных процессах.

Примерный перечень тем и заданий для подготовки к зачету:

1. Классификация полезных ископаемых.
2. Характеристика железных руд. Минералы. Кондиции на железные концентраты.

3. Вещественный состав и переработка бурожелезняковых и сидеритовых руд. Основные минералы. Схемы обогащения. Месторождения.
4. Вещественный состав и переработка марганцевых руд. Основные минералы. Месторождения.
5. Вещественный состав и переработка хромовых руд. Основные минералы. Месторождения.
6. Оптимальная глубина обогащения. Подготовка руд к плавке.
7. Физико-химические процессы, протекающие в доменной печи. Поведение различных элементов при доменной плавке.
8. Устройство доменной печи, вспомогательное оборудование и аппараты. Технология доменного процесса. Продукты доменной плавки.
9. Выплавка стали в бессемеровском и томасовском конвертерах. Устройство аппаратов.
10. Выплавка стали в кислородных конвертерах. Устройство аппаратов.
11. Основные реакции в сталеплавильных процессах.
12. Выплавка стали в дуговых печах. Устройство аппаратов. Основные реакции.
13. Выплавка стали в индукционных печах. Устройство аппаратов. Основные реакции.
14. Разливка стали в МНЛЗ.

Целью лабораторных работ по данной дисциплине является практическое ознакомление студентов с различными схемами обогащения полезных ископаемых с помощью подготовительных операций (дробления, измельчения), гравитационного, флотационного, магнитного методов обогащения, а также получение навыков по выполнению различных опытов. В частности, студент должен уметь правильно обосновать представленную схему обогащения для заданного типа руды, рассчитать основные показатели обогащения и представить индивидуальный отчет. Все полученные экспериментальные данные необходимо проанализировать, проверить выполнена ли основная цель работы, сформулировать выводы. Если получены низкие технологические показатели обогащения, указать возможные причины и пути повышения показателей.

При выполнении работ строго соблюдать правила техники безопасности и инструкции по работе с аппаратурой. Методические материалы для подготовки к данному практическому занятию представлены в методических разработках по выполнению лабораторных работ «Технология производства работ».

Для выполнения контрольной работы по заданию каждому студенту предлагается для указанного типа руд разработать следующие вопросы:

- литературный обзор практики переработки аналогичного сырья;
- схему подготовки руды к обогащению;
- технологическую схему обогащения и реагентный режим (если необходимо), а также применение основного оборудования. Требования к концентратам и их применение.

Для выполнения контрольной работы студент принимает исходные данные в соответствующей таблице. Номер варианта соответствует последней цифре шифра студента. Объём пояснительной записки к контрольной работе не менее 8-10 страниц формата А-4. Обязательно указать ссылки на использованные литературные источники.

Исходные данные для выполнения контрольной работы

Вариант	Тип сырья
1	Хромсодержащая руда
2	Марганецсодержащая руда
3	Никельсодержащая руда
4	Свинцовсодержащая руда
5	Молибденсодержащая руда
6	Полиметаллическая руда
7	Золотосодержащая руда
8	Алмазосодержащая руда
9	Уголь
10	Графитовая руда
11	Магнезитовое сырьё
12	Полевошпатовое сырьё
13	Слюдяная руда
14	Кианитовая руда
15	Калийные соли
16	Флюоритовая руда
17	Серная руда
18	Оловосодержащая руда
19	Апатитовая руда
20	Магнетитовая руда
21	Бурожелезняковая руда
22	Титаномагнетитовая руда

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов		
Знать	компьютер как средство управления и обработки информационных массивов по переработке твердых полезных ископаемых	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность, главные особенности и классификация механических процессов обогащения. 2. Сущность, главные особенности и классификация гидро- и пирометаллургических процессов обогащения.
Уметь	применять компьютерные программы и мероприятия по обработке информационных данных при переработке твердых полезных ископаемых	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Составить схему для обогащения тонковкрапленной однокомпонентной руды</p>
Владеть	навыками применения компьютерных программ и мероприятий по обработке информационных данных при переработке твердых полезных ископаемых	<p>Решить задачу:</p> <p>Определить технологические показатели флотационного обогащения железной руды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выход железного концентрата, - выход хвостов, - массу хвостов, - извлечение железа в железный концентрат, - извлечение железа в хвосты для условий, указанных в табл. <p>Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы.</p> <p>Определить марку медного концентрата из табл.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством		
Знать	основы автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология обогащения руд черных металлов. Кондиции на концентраты. 2. Технология плавки железосодержащего сырья. Кондиции на концентраты.
Уметь	применять основы автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Составить схему для обогащения сплошной и тонковкрапленной марганцевой руды</p>
Владеть	навыками автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых	<p>Решить задачу:</p> <p>Определить массовую долю железа в концентрате, состоящем из пирита и минералов, указанных в таблице (по заданию)</p>
ПК-22 готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации		
Знать	основы моделирования для разработки технологий при переработке твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические типы и сорта руд. Предварительное обогащение руд цветных металлов. Практика обогащения руд черных металлов. 2. Технология доменного производства. 3. Технология сталеплавильного производства.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	применять программные продукты общего и специального назначения для моделирования технологий переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации	<p>Примерные практические задания для экзамена: Составить схему горно-металлургического передела железной руды.</p>
Владеть	навыками применения программных продуктов общего и специального назначения для моделирования технологий переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации	<p>Решить задачу: Определить технологические показатели обогащения хромитовой руды: - выход концентрата, - выход хвостов, - массу хвостов, - извлечение компонента в концентрат, - извлечение компонента в хвосты для условий, указанных в табл. Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы. Определить марку концентрата.</p>
ПСК-6-2 способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами		
Знать	основные понятия методов, способов и средств получения сырья и концентратов при переработки полезных ископаемых	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Технология и практика обогащения железных руд 2. Технология и практика обогащения хромовых руд. 3. Технология и практика обогащения марганцевых руд.</p>
Уметь	выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископае-	<p>Примерные практические задания для экзамена: Составить схему для переработки скарно-магнетитовой руды.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	мых, применять способы и средства для получения кондиционных концентратов, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами	
Владеть	навыками выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами	<p>Решить задачу: Определить технологические показатели обогащения бурожелезняковой руды: - выход концентрата, - выход хвостов, - массу хвостов, - извлечение компонента в концентрат, - извлечение компонента в хвосты для условий, указанных в табл. Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы. Определить марку концентрата.</p>
<p>ПСК-6-3 способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства</p>		
Знать	основные понятия методов, способов и средств получения сырья и концентратов при переработки полезных ископаемых для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного произ-	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология обогащения руд магнетитовой группы. 2. Технология обогащения карбонатных и окисленных марганцевых руд. 3. Технология обогащения хромовых руд. 4. Metallургия железосодержащего сырья.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	водства	
Уметь	выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, применять способы и средства для получения кондиционных концентратов для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства	<p>Примерные практические задания для экзамена: Составить схему для переработки железистых кварцитов.</p>
Владеть	способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования	<p>Решить задачу: Определить технологические показатели обогащения сидеритовой руды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выход концентрата, - выход хвостов, - массу хвостов, - извлечение компонента в концентрат, - извлечение компонента в хвосты для условий, указанных в табл. <p>Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы. Определить марку концентрата.</p>
<p>ПСК-6-4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
обогачительных фабрик		
Знать	все этапы производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные факторы, влияющие на технологию обогащения сырья. 2. Особенности построения схем при выборе технологии обогащения. 3. Основные факторы, влияющие на доменную плавку.
Уметь	анализировать все этапы производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>Составить схему для обогащения железистых кварцитов.</p>
Владеть	процессами производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования	<p>Решить задачу:</p> <p>Определить технологические показатели обогащения окисленной марганцевой руды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выход концентрата, - выход хвостов, - массу хвостов, - извлечение компонента в концентраты, - извлечение компонента в хвосты для условий, указанных в табл. <p>Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы.</p> <p>Определить марку концентрата.</p>
ПСК-6-5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогачительных производств		
Знать	принципы и методы создания современных инфор-	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные факторы, влияющие на выбор технологии обогащения сырья.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	мационных технологий в практической деятельности обогатительных производств	2. Технологические схемы переработки железосодержащего сырья. 3. Металлургия железосодержащего сырья.
Уметь	применять принципы и методы создания современных информационных технологий в практической деятельности обогатительных производств	Примерные практические задания для экзамена: Составить комбинированную схему переработки труднообогатимой двухкомпонентной руды
Владеть	принципами и методами создания современных информационных технологий в практической деятельности обогатительных производств	Решить задачу: Рассчитать технологические показатели обогащения. Результаты представить в таблице. Исходные данные: массовая доля Fe в руде – 30 %, в концентрате – 62,0 %, в хвостах – 8,7 %.
ПСК-6-6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции		
Знать	технологии обогащения полезных ископаемых; направления создания малоотходных и безотходных технологий; комплексное использование минерального сырья	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Сущность, главные особенности и классификация механических процессов обогащения. 2. Сущность, главные особенности и классификация гидро- и пирометаллургических процессов обогащения.
Уметь	анализировать и разрабатывать комплексные технологические процессы и	Примерные практические задания для экзамена: Составить схему и реагентный режим для магнитно-флотационной схемы обогащения тонко-вкрапленной титаномагнетитовой руды

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	схемы обогащения полезных ископаемых, устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции.	
Владеть	способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции для создания малоотходных и безотходных технологий.	<p>Выполнить задание: Выбрать и обосновать схему обогащения руды. Сделать расчет качественно-количественной и водошламовой схем. Крупность измельченной руды, массовую долю ценного компонента в руде, производительность принять по таблице. Например: исходные данные: содержание класса -0,074 мм в измельченной руде составляет 80 %; массовая доля Fe в руде – 28 %; рудные минералы– магнетит, гематит, мартит; производительность фабрики – 1,5 млн.т/год.</p>

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

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

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

Зачет проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам обогащения полезных ископаемых.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся показывает высокий, средний или пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

– 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, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В.М. Авдохин. — 4-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых — 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-98672-465-2. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111337>

2. Клейн, М.С. Технология обогащения полезных ископаемых : учебное пособие / М.С. Клейн, Т.Е. Вахонина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 193 с. — ISBN 978-5-906888-51-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105409>

3. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90165>

б) Дополнительная литература:

1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.1 Процессы аппараты: Учебник. М.: МГГУ, 2004. – 471 с.

2. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.II Технология обогащения полезных ископаемых: Учебник. М.: МГГУ, 2004. – 471 с.

3. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд: Учеб. пособ. В 2 кн. – М.: Издательство МГГУ, 2005.

4. Справочник по обогащению руд. В 3 т. /Под ред. Богданова О.С.-2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1983.

5. Периодические издания: "Обогащение руд", "Горный журнал", "Известия высших учебных заведений", реферативный журнал "Горное дело".

в) Методические указания:

1. Дегодя Е.Ю., Шавакулева О.П. Переработка полезных ископаемых [Электронный ресурс] : практикум / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Режим доступа: <https://magtu.informsistema.ru/Marc.html?locale=ru>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действие лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Информационная система – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: <http://www.window.edu.ru>.

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.
Лаборатория механических исследований	1. Лабораторная установка щековой дробилки; 2. Лабораторная установка конусной дробилки крупного дробления; 3. Лабораторная установка валковой дробилки; 4. Лабораторная установка механического встряхивателя; 5. Лабораторная установка шаровой мельницы; 6. Лабораторная установка мельницы с вращающейся осью; 7. Лабораторная установка инерционного грохота; 8. Стандартный набор сит

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