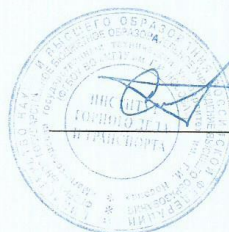




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 6 "Обогащение полезных ископаемых"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	5
Семестр	9

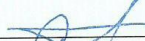
Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

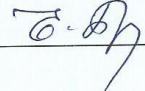
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
23.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

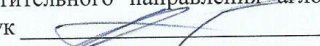
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

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

 Е.Ю. Дегодя

Рецензент:

ведущий специалист горно-обогатительного направления агло-коксо-доменной группы НТЦ ПАО «ММК», канд. техн. наук  М.А. Цыгалов

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология производства работ входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Гравитационный метод обогащения

Дробление, измельчение и грохочение

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

Анализ и оценка результатов

Технология обогащения полезных ископаемых

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПСК-6.2 способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию	
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 и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования	
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, формировать генеральный план и компоновочные решения 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
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 с учетом требований промышленной и экологической безопасности	
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.
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, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях	
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
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

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 93,7 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 50,3 акад. часов;

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. 1. Классификация полезных ископаемых								
1.1 1.1. Классификация полезных ископаемых	9	2				Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.		ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
1.2 1.2 Технология подготовки полезных ископаемых к обогащению.		2	2/БИ			Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.		ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
Итого по разделу		4	2/БИ					
2. 2. Технология обогащения руд черных металлов								
2.1 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.	9	4			3	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
2.2 2.2. Практика обогащения скандино-магнетитовых руд. Схемы обогащения		4	4			3	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1

2.3 2.3. Практика обогащения титаномагнетитовых руд. Схемы обогащения.		4			3	Изучение основной и до-полнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
2.4 2.4. Практика обогащения железистых кварцитов. Схемы обогащения.		4	4			Изучение основной и до-полнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
2.5 2.5. Практика обогащения бурожелезняковых руд. Схемы обогащения.		4	4		4	Изучение основной и до-полнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
2.6 2.6. Практика обогащения сидеритовых руд. Схемы обогащения.		4	4		4	Изучение основной и до-полнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
2.7 2.7. Оптимальная глубина обогащения.		4				Изучение основной и до-полнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
Итого по разделу		28	16		17			
3. 3. Metallургия железа								
3.1 3.1 Производство чугуна. Качество чугуна.	9	14			10	Изучение основной и до-полнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №2	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
3.2 3.2 Производство стали. Качество стали.		16			10	Изучение основной и до-полнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №2	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
Итого по разделу		30			20			
4. 4. Технология обогащения хромовых и марганцевых руд								
4.1 4.1 Технология обогащения хромовых руд. Технологические особенности и показатели работы ведущих ГОКов. Качество концентратов.	9	4			6,3	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Защита лабораторных работ Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7



4.2 4.2 Обогащение коренных и осадочных мар-ганцевых руд.		2			Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
4.3 4.3 Технологические особенности и показатели работы ведущих ГОКов. Качество концентратов.		4		7	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, конспекта лекций.	Контрольная работа №1	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7
Итого по разделу		10		13,3			
Итого за семестр		72	18/6И	50,3		зачёт	
Итого по дисциплине		72	18/6И	50,3		зачет	ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6, ПК-8, ПК-22, ОПК-7

## 5 Образовательные 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.

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

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.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленной на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

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

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).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием

специализированных программных сред.

## **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. 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.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru>

### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<https://e.lanbook.com/book/111337> 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.

<https://e.lanbook.com/book/105409> 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.

### **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

7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
------	---------------------------	-----------

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### 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

**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. Техничко-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».

**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
<b>ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов</b>		
Знать	компьютер как средство управления и обработки информационных массивов по переработке твердых полезных ископаемых	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность, главные особенности и классификация механических процессов обогащения.</li> <li>2. Сущность, главные особенности и классификация гидро- и пирометаллургических процессов обогащения.</li> </ol>
Уметь	применять компьютерные программы и мероприятия по обработке информационных данных при переработке твердых полезных ископаемых	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></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><b>Решить задачу:</b></p> <p>Определить технологические показатели флотационного обогащения железной руды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выход железного концентрата,</li> <li>- выход хвостов,</li> <li>- массу хвостов,</li> <li>- извлечение железа в железный концентрат,</li> <li>- извлечение железа в хвосты для условий, указанных в табл.</li> </ul> <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
<b>ПК-8</b> готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством		
Знать	основы автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология обогащения руд черных металлов. Кондиции на концентраты.</li> <li>2. Технология плавки железосодержащего сырья. Кондиции на концентраты.</li> </ol>
Уметь	применять основы автоматизированных систем управления производством и эксплуатации предприятий по переработке твердых полезных ископаемых	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></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><b>Решить задачу:</b></p> <p>Определить массовую долю железа в концентрате, состоящем из пирита и минералов, указанных в таблице (по заданию)</p>
<b>ПК-22</b> 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><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологические типы и сорта руд. Предварительное обогащение руд цветных металлов. Практика обогащения руд черных металлов.</li> <li>2. Технология доменного производства.</li> <li>3. Технология сталеплавильного производства.</li> </ol>
Уметь	применять программные продукты общего и специального назначения для моделирования технологий переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>Составить схему горно-металлургического передела железной руды.</p>
Владеть	навыками применения программных продуктов общего и специального назначения	<p><b>Решить задачу:</b></p> <p>Определить технологические показатели обогащения хромитовой руды:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	для моделирования технологий переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выход концентрата,</li> <li>- выход хвостов,</li> <li>- массу хвостов,</li> <li>- извлечение компонента в концентрат,</li> <li>- извлечение компонента в хвосты для условий, указанных в табл.</li> </ul> <p>Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы.</p> <p>Определить марку концентрата.</p>
<b>ПСК-6-2</b> способностью выбрать 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><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология и практика обогащения железных руд</li> <li>2. Технология и практика обогащения хромовых руд.</li> <li>3. Технология и практика обогащения марганцевых руд.</li> </ol>
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	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>Составить схему для переработки скарно-магнетитовой руды.</p>
Владеть	навыками выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию в соответствии с действующими нормативами	<p><b>Решить задачу:</b></p> <p>Определить технологические показатели обогащения бурожелезняковой руды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выход концентрата,</li> <li>- выход хвостов,</li> <li>- массу хвостов,</li> <li>- извлечение компонента в концентрат,</li> <li>- извлечение компонента в хвосты для условий, указанных в табл.</li> </ul> <p>Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Определить марку концентрата.
<b>ПСК-6-3</b> 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 переработке полезных ископаемых для создания, регулирования эффективного и экологически безопасного производства	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология обогащения руд магнетитовой группы.</li> <li>2. Технология обогащения карбонатных и окисленных марганцевых руд.</li> <li>3. Технология обогащения хромовых руд.</li> <li>4. Metallургия железосодержащего сырья.</li> </ol>
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><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>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><b>Решить задачу:</b></p> <p>Определить технологические показатели обогащения сидеритовой руды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выход концентрата,</li> <li>- выход хвостов,</li> <li>- массу хвостов,</li> <li>- извлечение компонента в концентрат,</li> <li>- извлечение компонента в хвосты для условий, указанных в табл.</li> </ul> <p>Результаты расчета технологических показателей оформить в виде стандартной таблицы.</p> <p>Определить марку концентрата.</p>

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	применять принципы и методы создания современных информационных технологий в практической деятельности обогатительных производств	<b>Примерные практические задания для экзамена:</b> Составить комбинированную схему переработки труднообогатимой двухкомпонентной руды
Владеть	принципами и методами создания современных информационных технологий в практической деятельности обогатительных производств	<b>Решить задачу:</b> Рассчитать технологические показатели обогащения. Результаты представить в таблице. Исходные данные: массовая доля Fe в руде – 30 %, в концентрате – 62,0 %, в хвостах – 8,7 %.
<b>ПСК-6-6</b> 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	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> 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 схемы обогащения полезных ископаемых, устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции.	<b>Примерные практические задания для экзамена:</b> Составить схему и реагентный режим для магнитно-флотационной схемы обогащения тонко вкрапленной титаномагнетитовой руды
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.	<b>Выполнить задание:</b> 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.

**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.