

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБОГАЩЕНИЯ**

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	VI

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по 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 «31» августа 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  /И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «19» сентября 2017 г., протокол № 1.


Председатель  /С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: зав. кафедрой ГМДиОПИ, к.т.н., доцент

 /И.А. Гришин /

Рецензент:

зам. начальника цеха РОФ ГОП ОАО «ММК»

 / А.Г. Лихачев/



## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы управления процессом обогащения» являются: формирование у студентов теоретических представлений о правильном построении системы опробования и контроле автоматического управления, а также изучение технических средств получения необходимой информации.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Основы управления процессом обогащения» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы - дисциплины по выбору.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения: Физики (электричество и магнетизм: понятие о поле, электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, ядерная физика), Геологии (минералогия), Химии (периодическая таблица элементов, энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования), Обогащение полезных ископаемых, все специальные дисциплины, изученные ранее.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для последующего изучения дисциплин: Проектирование обогатительных фабрик, Технология обогащения полезных ископаемых. Также знания по данной дисциплине необходимы при прохождении преддипломной практики и подготовке ВКР.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы управления процессом обогащения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК 4</b> готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- способы отбора проб, их подготовки и анализа;</li><li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li><li>- закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах;</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- производить расчет параметров опробования технологической схемы;</li><li>- производить расчет технологического и товарного балансов;</li><li>- выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса;</li></ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>- основной терминологией курса;</li><li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li><li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li></ul>
<b>ПК 6</b> использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные нормативные документы;</li><li>- требования стандартов и инструкций;</li></ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- способы контроля параметров технологического процесса;
Уметь	- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования;
Владеть	- основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения;
<b>ПК 8</b> готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
Знать	- основное оборудование; - принципы работы автоматизированных систем; - теорию автоматического контроля и управления;
Уметь	- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения; - компоновать оборудование АСУ; - оценивать эффективность работы оборудования;
Владеть	- основной терминологией курса; - методикой выбора и расчета оборудования; - навыками оценки состояния процессов обогащения;
<b>ПК 11</b> способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ	
Знать	- основные нормативные документы; - требования стандартов и инструкций; - способы контроля параметров технологического процесса;
Уметь	- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования;
Владеть	- основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения;
<b>ПК 20</b> умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	
Знать	- основные нормативные документы; - требования стандартов и инструкций; - способы контроля параметров технологического процесса;
Уметь	- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования; - обосновывать схему опробования; - оценивать эффективность процесса опробования;
Владеть	- основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения;
<b>ПСК 6.2</b> способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию	
Знать	- основное оборудование; - принципы работы автоматизированных систем; - теорию автоматического контроля и управления;
Уметь	- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения; - компоновать оборудование АСУ; - оценивать эффективность работы оборудования;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой выбора и расчета оборудования;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>
<p><b>ПСК 6.4</b> 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</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы отбора проб, их подготовки и анализа;</li> <li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li> <li>- закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах;</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчет параметров опробования технологической схемы;</li> <li>- производить расчет технологического и товарного балансов;</li> <li>- выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>
<p><b>ПСК 6.5</b> готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы автоматизации производственных процессов;</li> <li>- работу и регулировку основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- автоматизацию работы основного и вспомогательного оборудования;</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- задавать необходимые параметры технологического процесса;</li> <li>- работать в программных комплексах Autocad и Компас;</li> <li>- обрабатывать результаты экспериментов и анализов работы фабрики;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- навыками работы в программных комплексах;</li> <li>- методами проектирования схем опробования и контроля.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

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

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Контроль технологических процессов	6	4	6		69,4			
1.1. Опробование продуктов обогащения и исходного сырья.	6	2	3	-	29,4	<i>Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Оформление лабораторных работ, самоотчет	ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб
1.2. Контроль технологических процессов.	6	2	3	-	20	<i>Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Оформление лабораторных работ, самоотчет	ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
								зуб
1.3. Баланс ценного компонента.	6		-	-	20	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Самоотчет	ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>69,4</b>			
2. Автоматизация обогатительных фабрик	6				60			
2.1. Автоматические измерительные системы	6			-	20	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Самоотчет	ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб
2.2. Автоматические системы регулирования	6			-	20	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Самоотчет	ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2;



Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
								ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб
2.3 АСУТП	6			-	20	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Самоотчет	ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зуб
<b>Итого по разделу</b>		-	-	-	<b>60</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	-	<b>129,4</b>		<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы управления процессом обогащения» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Контроль технологических процессов обогащения» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информаций, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал, изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике, сделанных на лекции-конференции, обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки отчетов по лабораторным работам, при подготовке к промежуточной аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Основы управления процессом обогащения» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; оформления отчетов по лабораторным работам.

### **Перечень лабораторных работ:**

1. Подготовка и разделка химической пробы;
2. Изучение точности желобчатого и секторного сократителей;
3. Определение минимальной массы химической пробы;
4. Контроль качества реагентов-собирателей;
5. Влияние свободной СаО на показатели флотации.

### **Вопросы для проведения текущего контроля.**

*Тема 1.1. Опробование продуктов обогащения и исходного сырья*

- 1) 1. Виды и свойства опробуемых материалов
- 2) Классификация видов опробования
- 3) Опробование неподвижных сыпучих материалов
- 4) Отбор проб от движущихся потоков зернистых материалов
- 5) Отбор проб от потоков пульпы
- 6) Минимальная масса пробы
- 7) Определение массы пробы методом Пожарицкого
- 8) Определение минимальной массы пробы методом Каллистова

*Тема 1.2. Контроль технологических процессов*

- 1) Методы разделки проб
- 2) Факторы, влияющие на минимальную массу пробы
- 3) Секторный пробоотбиратель, устройство и регулировка работы
- 4) Щелевой пробоотбиратель, назначение, устройство, область применения
- 5) Автоматический пробоотбиратель для пульпы
- 6) Классификация проб по назначению
- 7) Классификация проб по периоду отбора

*Тема 1.3. Баланс ценного компонента*

- 1) Технологический баланс схемы, методы его расчета
- 2) Товарный баланс и его связь с технологическим
- 3) Невязка, ее составляющие и их анализ
- 4) Извлечение товарное и технологическое.

*Тема 2.1. Автоматические измерительные системы*

- 1) 1. Датчики, их назначение и классификация
- 2) Реле, их классификация и устройство
- 3) Логические элементы.

*Тема 2.2. Автоматические системы регулирования*

- 1) Системы экспрессного контроля химического состава
- 2) Автоматические системы учета масс
- 3) Автоматические системы учета расхода реагентов.

*Тема 2.3. АСУТП*

1. Автоматические системы на обогатительных фабриках, классификация по назначению;
2. Автоматизация процессов рудополготовки;
3. Перспективы автоматизации обогатительных фабрик.

## 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>ПК 4</b> готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы отбора проб, их подготовки и анализа;</li> <li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li> <li>- закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и свойства опробуемых материалов;</li> <li>2. Классификация видов опробования;</li> <li>3. Опробование неподвижных сыпучих материалов;</li> <li>4. Отбор проб от движущихся потоков зернистых материалов;</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчет параметров опробования технологической схемы;</li> <li>- производить расчет технологического и товарного балансов;</li> <li>- выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб</p> <p>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы</p> <p>Определение массы пробы методом Пожарицкого</p> <p>Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p>
<b>ПК 6</b> использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные документы;</li> <li>- требования стандартов и инструкций;</li> <li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отбор проб от потоков пульпы</li> <li>2. Минимальная масса пробы</li> <li>3. Определение массы пробы методом Пожарицкого</li> <li>4. Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования;</li> <li>- обосновывать схему опробования;</li> <li>- оценивать эффективность процесса опробования;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб  Факторы, влияющие на минимальную массу пробы  Определение массы пробы методом Пожарицкого  Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p>
<b>ПК 8</b> готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основное оборудование;</li> <li>- принципы работы автоматизированных систем;</li> <li>- теорию автоматического контроля и управления;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы разделки проб</li> <li>2. Факторы, влияющие на минимальную массу пробы</li> <li>3. Секторный пробоотбиратель, устройство и регулировка работы</li> <li>4. Щелевой пробоотбиратель, назначение, устройство, область применения</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения;</li> <li>- компоновать оборудование АСУ;</li> <li>- оценивать эффективность работы оборудования;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой выбора и расчета оборудования;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб  Факторы, влияющие на минимальную массу пробы  Определение массы пробы методом Пожарицкого  Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК 11</b> способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные документы;</li> <li>- требования стандартов и инструкций;</li> <li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматический пробоотбиратель для пульпы</li> <li>2. Классификация проб по назначению</li> <li>3. Классификация проб по периоду отбора</li> <li>4. Схемы опробования на обогатительных фабриках</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования;</li> <li>- обосновывать схему опробования;</li> <li>- оценивать эффективность процесса опробования;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб</p> <p>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы</p> <p>Определение массы пробы методом Пожарицкого</p> <p>Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p>
<b>ПК 20</b> умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные документы;</li> <li>- требования стандартов и инструкций;</li> <li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический баланс схемы, методы его расчета</li> <li>2. Товарный баланс и его связь с технологическим</li> <li>3. Невязка, ее составляющие и их анализ</li> <li>4. Извлечение товарное и технологическое</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для опробования;</li> <li>- обосновывать схему опробования;</li> <li>- оценивать эффективность процесса опробования;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб  Факторы, влияющие на минимальную массу пробы  Определение массы пробы методом Пожарицкого  Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p>
<b>ПСК 6.2</b> способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основное оборудование;</li> <li>- принципы работы автоматизированных систем;</li> <li>- теорию автоматического контроля и управления;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отдел технического контроля, его структура и задачи, нормативные документы ОТК</li> <li>2. Датчики, их назначение и классификация</li> <li>3. Реле, их классификация и устройство</li> <li>4. Логические элементы</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения;</li> <li>- компоновать оборудование АСУ;</li> <li>- оценивать эффективность работы оборудования;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой выбора и расчета оборудования;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб  Факторы, влияющие на минимальную массу пробы  Определение массы пробы методом Пожарицкого  Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p>
<b>ПСК 6.4</b> 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы отбора проб, их подготовки и анализа;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li> <li>- закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматические системы на обогатительных фабриках, классификация по назначению</li> <li>2. Системы экспрессного контроля химического состава</li> <li>3. Автоматические системы учета масс</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчет параметров опробования технологической схемы;</li> <li>- производить расчет технологического и товарного балансов;</li> <li>- выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб</p> <p>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы</p> <p>Определение массы пробы методом Пожарицкого</p> <p>Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</p>
<b>ПСК 6.5</b> готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы автоматизации производственных процессов;</li> <li>- работу и регулировку основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- автоматизацию работы основного и вспомогательного оборудования;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматические системы учета расхода реагентов</li> <li>2. Автоматизация процессов рудополготовки</li> <li>3. Перспективы автоматизации обогатительных фабрик.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- задавать необходимые параметры технологического процесса;</li> <li>- работать в программных комплексах Autocad и Компас;</li> <li>- обрабатывать результаты экспериментов и анализов работы фабрики;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схемы опробования и контроля;</li> <li>2. Расчет товарного баланса;</li> <li>3. Расчет технологического баланса;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- навыками работы в программных комплексах;</li> </ul>	<p><b>Вопросы для подготовки к зачету:</b></p> <p>Методы разделки проб</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- <i>методами проектирования схем опробования и контроля.</i>	<i>Факторы, влияющие на минимальную массу пробы            Определение массы пробы методом Пожарицкого            Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</i>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы управления процессом обогащения» 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.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

– на оценку «**зачтено**» обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку «**незачтено**»– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Клейн, М. С. Опробование и контроль технологических процессов обогащения : учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69450> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Клейн, М. С. Опробование и контроль процессов обогащения : учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-906888-56-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105408> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Козин В.З. Опробование минерального сырья. Научная монография. [Электронный ресурс] / — Электрон. дан. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. — 316 с.
2. Козин В.З.. Товарный баланс обогатительных фабрик. Научная монография. [Электронный ресурс] / — Электрон. дан. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. — 133 с.. — Режим доступа: [http://xn--90ax2c.xn--p1ai/catalog/000199\\_000009\\_007498267](http://xn--90ax2c.xn--p1ai/catalog/000199_000009_007498267)
3. Козин В.З., Тихонов О.Н. Опробование, контроль и автоматизация обогатительных процессов. – М.: Недра. 1990 .
4. Тихонов О.Н. Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках.– М.: Недра, 1985.
5. Справочник по обогащению руд. /Под ред. Богданова О.С.-2-е изд., перераб. И доп. – М.: Недра, 1983. – Т 1.
6. Троп А.Е., Козин В.З., Прокофьев Е.В. Автоматическое управление технологическими процессами обогатительных фабрик.– М.: Недра, 1986.
7. Карпенко Н.В. Опробование и контроль качества продуктов обогащения руд. – М.: Недра, 1987.

### в) Методические указания:

Методические указания приведены в приложении 1.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.5](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5) .

2. Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». – URL: <http://metal.polpred.com/> .
3. Научная электронная библиотека: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/> .
5. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>
6. Горнопромышленный портал России <http://www.miningexpo.ru/>
7. Горный информационно-аналитический бюллетень <http://www.giab-online.ru/>
8. Каталог минералов <http://www.catalogmineralov.ru/>
9. История горного дела <http://sanychpiter.narod.ru/>
10. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию <http://www.geoinform.ru/>
11. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>
12. Информационно-аналитический портал для горняков <https://mwork.su/>
13. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [http://www.gosnadzor.ru/about\\_gosnadzor/history/](http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/)
14. Русская история. История горного надзора в документах XIX–XX вв. <https://rus-istoria.ru/library/text/itemlist/category/161-istoriya-gornogo-nadzora-v-dokumentah-xix%E2%80%92xx-vv>
15. Geomix: Программное обеспечение и инжиниринговые услуги для горной отрасли. Горное дело. <https://geomix.ru/blog/gornoe-delo/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
<i>Лекционная аудитория</i>	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
<i>Лаборатория магнитных и электрических методов обогащения</i>	1. Трубчатый анализатор 2. Установка для обогащения во взвешенном слое 3. Электрический сепаратор ПС-1
<i>Лаборатория рудоподготовки</i>	1. Секторный делитель 2. Желобчатые делители 3. Лабораторные дробилки 4. Дисковый истиратель 5. Стаканчиковый истиратель
<i>Лаборатория гравитационных и флотационных методов обогащения</i>	1. Железоотделитель 2. Сепаратор 168СЭМ 3. Флотомшины 4. Установка для определения вспенивающей способности
<i>Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки</i>	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**Методические рекомендации по выполнению и защите лабораторно-практических заданий**

Практические задания представляются в печатном виде с указанием исходных данных и выводами по каждому заданию. Все решения можно оформить в виде общей записки.

При подготовке работы следует помнить, что она не должна выполняться только по одному источнику и не должна быть копией книг или статей. Собранный по теме материал должен быть систематизирован и обобщен.

Записка имеет следующую структуру:

1. Титульный лист.
2. Оглавление (с указанием страниц каждого раздела).
3. Расчетная часть, состоящая из отдельных задач.
4. Заключение.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время лабораторных занятий. Студент должен ответить на вопросы по применению конкретных методов решения заданий и методике расчета.