

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

ДИИ  
ние

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 7.

Носова


Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

шев

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

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

 / И.А. Гришин /

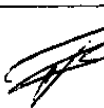
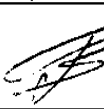

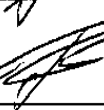
Рецензент:

зам. начальника цеха РОФ ГОП ОАО «ММК»

 / А.Г. Лихачев/

емых

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 2 от 10.10.2017	
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 2 от 04.10.2018	
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 2 от 24.09.2019	
4	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	№ 1 от 04.09.2020	

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Контроль технологических процессов 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 «Контроль технологических процессов 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) «Контроль технологических процессов 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	- способы отбора проб, их подготовки и анализа; - способы контроля параметров технологического процесса; - закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах;
Уметь	- производить расчет параметров опробования технологической схемы; - производить расчет технологического и товарного балансов; - выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса;
Владеть	- основной терминологией курса; - методикой подготовки проб и их анализа; - навыками оценки состояния процессов обогащения;
<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	- основные нормативные документы;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования стандартов и инструкций;</li> <li>- способы контроля параметров технологического процесса;</li> </ul>
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>
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 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>
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>
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>
<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>
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>
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 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>
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>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- методикой подготовки проб и их анализа;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- <i>навыками оценки состояния процессов обогащения;</i>
<b>ПСК 6.2</b> способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию	
Знать	- <i>основное оборудование;</i> - <i>принципы работы автоматизированных систем;</i> - <i>теорию автоматического контроля и управления;</i>
Уметь	- <i>выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для автоматизации процессов обогащения;</i> - <i>компоновать оборудование АСУ;</i> - <i>оценивать эффективность работы оборудования;</i>
Владеть	- <i>основной терминологией курса;</i> - <i>методикой выбора и расчета оборудования;</i> - <i>навыками оценки состояния процессов обогащения;</i>
<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	- <i>способы отбора проб, их подготовки и анализа;</i> - <i>способы контроля параметров технологического процесса;</i> - <i>закономерности распределения ценного компонента в опробуемой массе, и точечных пробах;</i>
Уметь	- <i>производить расчет параметров опробования технологической схемы;</i> - <i>производить расчет технологического и товарного балансов;</i> - <i>выбирать средства контроля и измерения параметров технологического процесса;</i>
Владеть	- <i>основной терминологией курса;</i> - <i>методикой подготовки проб и их анализа;</i> - <i>навыками оценки состояния процессов обогащения;</i>
<b>ПСК 6.5</b> готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств	
Знать	- <i>принципы автоматизации производственных процессов;</i> - <i>работу и регулировку основного и вспомогательного оборудования;</i> - <i>автоматизацию работы основного и вспомогательного оборудования;</i>
Уметь	- <i>задавать необходимые параметры технологического процесса;</i> - <i>работать в программных комплексах Autocad и Компас;</i> - <i>обрабатывать результаты экспериментов и анализов работы фабрики;</i>
Владеть	- <i>основной терминологией курса;</i> - <i>навыками работы в программных комплексах;</i> - <i>методами проектирования схем опробования и контроля.</i>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 32,9 акад. часов:
  - аудиторная – 30 акад. часов;
  - внеаудиторная – 2,9 акад. часа;
- самостоятельная работа – 111,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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	В							ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зув
1.1. Опробование продуктов обогащения и исходного сырья.		4	6	-	22	<i>Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Текущий контроль успеваемости	
1.2. Контроль технологических процессов.		3	6	-	20	<i>Подготовка к лабораторно-практическому занятию,</i>	Текущий контроль успеваемости	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
						<i>самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>		
1.3. Баланс ценного компонента.		3	-	2	12	<i>Подготовка к практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Текущий контроль успеваемости	
<b>Итого по разделу</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>54</b>			
2. Автоматизация обогатительных фабрик	В							ПК-4; ПК-6; ПК-8; ПК-11; ПК-20; ПСК-6.2; ПСК-6.4; ПСК-6.5 зув
2.1. Автоматические измерительные системы		1	-		20	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Текущий контроль успеваемости	
2.2. Автоматические системы регулирования		1	-		20	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>	Текущий контроль успеваемости	
2.3 АСУТП		-	-	4	20	<i>Подготовка к лабораторно-практическому занятию,</i>	Текущий контроль успеваемости	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
						<i>самостоятельное изучение учебной и научно литературы.</i>		
<b>Итого по разделу</b>		<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>60</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>111,4</b>		<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	



## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Контроль технологических процессов 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 «Контроль технологических процессов 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>Вопросы к защите лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. От каких факторов зависит минимальная масса химической пробы;</li> <li>2. Обоснуйте вашу схему разделки пробы;</li> <li>3. Методика проведения лабораторной работы</li> </ol>
<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>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отбор проб от потоков пульпы</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- способы контроля параметров технологического процесса;	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Минимальная масса пробы</li> <li>3. Определение массы пробы методом Пожарицкого</li> <li>4. Определение минимальной массы пробы методом Каллистова</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>	<b>Примерные практические задания для зачета:</b> <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>	Вопросы к защите лабораторной работы: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостатки сократителей, показатели точности сокращения;</li> <li>2. Опишите конструкцию и регулировку работы секторного сократителя;</li> <li>3. Методика обработки результатов</li> </ol>
<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>	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> <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>	<b>Примерные практические задания для зачета:</b> <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	- основной терминологией курса;	Вопросы к защите лабораторной работы:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой выбора и расчета оборудования;</li> <li>- навыками оценки состояния процессов обогащения;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика определения активности собирателей;</li> <li>2. Методика определения активности регуляторов среды;</li> <li>3. Методика определения активности вспенивателей.</li> </ol>
<p><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</p>		
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>Вопросы к защите лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины влияния извести на показатели флотации;</li> <li>2. Влияние извести на состояние флотационных реагентов;</li> <li>3. Методика расчета навески для опыта.</li> </ol>
<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</p>		
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> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Извлечение товарное и технологическое
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>Вопросы к защите лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. От каких факторов зависит минимальная масса химической пробы;</li> <li>2. Обоснуйте вашу схему разделки пробы;</li> <li>3. Методика проведения лабораторной работы</li> </ol>
<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</li> </ul>	<p>Вопросы к защите лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостатки сократителей, показатели точности сокращения;</li> <li>2. Опишите конструкцию и регулировку работы секторного сократителя;</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	обогащения;	3. Методика обработки результатов
<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> <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. 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>Вопросы к защите лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика определения активности собирателей;</li> <li>2. Методика определения активности регуляторов среды;</li> <li>3. Методика определения активности вспенивателей</li> </ol>
<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</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> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	вспомогательного оборудования; - автоматизацию работы основного и вспомогательного оборудования;	3. Перспективы автоматизации обогатительных фабрик.
Уметь	- задавать необходимые параметры технологического процесса; - работать в программных комплексах Autocad и Компас; - обрабатывать результаты экспериментов и анализов работы фабрики;	<b>Примерные практические задания для зачета:</b> <b>1.</b> Составление схемы опробования и контроля; <b>2.</b> Расчет товарного баланса; <b>3.</b> Расчет технологического баланса;
Владеть	- основной терминологией курса; - навыками работы в программных комплексах; - методами проектирования схем опробования и контроля.	Вопросы к защите лабораторной работы: 1. Причины влияния извести на показатели флотации; 2. Влияние извести на состояние флотационных реагентов; 3. Методика расчета навески для опыта.



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

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

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

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

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

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

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

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

## **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 по выполнению лабораторных работ приведены в Приложении 1.

### **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
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

– Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.

– Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).

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

– Информационная система – Единое окно доступа к информационным системам – URL: <http://window.edu.ru/>.

– Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/>  
Сайт, посвященный Истории горного дела <http://sanychpiter.narod.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 информации
Лаборатория магнитных и электрических методов обогащения	1. Трубчатый анализатор 2. Установка для обогащения во взвешенном слое 3. Электрический сепаратор ПС-1
Лаборатория рудоподготовки	1. Секторный делитель 2. Желобчатые делители 3. Лабораторные дробилки 4. Дисковый истиратель 5. Стаканчиковый истиратель
Лаборатория гравитационных и флотационных методов обогащения	1. Железоотделитель 2. Сепаратор 168СЭМ 3. Флотомашины 4. Установка для определения вспенивающей способности
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы;	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
чтальные залы библиотеки	информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

## Приложение 1

### Методические рекомендации по выполнению и защите лабораторных работ

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.