



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



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Специальность  
21.05.04. Горное дело

Направленность (специализация) программы

Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
Заочная

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

Магнитогорск  
2018 г.

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


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

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/


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

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: профессором кафедры ГМДиОПИ, д.т.н., доцент

 / Н.Н. Орехова/

Рецензент: начальник обогатительной фабрики АО «Учалинский ГОК»

 / Д.Н. Бойченко/



### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Рациональное использование водных ресурсов» являются: формирование у студентов знаний для обеспечения рационального использования водных ресурсов для водоснабжения обогатительных фабрик и ГОКов и предупреждения загрязнения и истощения водных объектов в результате промышленной деятельности человека; знаний о способах и методах кондиционирования оборотных вод ОФ.

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

Дисциплина «Рациональное использование водных ресурсов» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы дисциплин по выбору.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения сформированные в результате изучения дисциплин

- Б1.Б.14 химия: химические системы: растворы, дисперсные системы; реакционная способность вещества: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ; качественный, количественный и физико-химический анализ;

- Б1.Б.37 гидромеханика: свойства и параметры состояния жидкости, основы теории фильтрации, безнапорные и свободные потоки жидкости;

- Б1.Б.17 основы горного дела: классификация объектов освоения месторождений полезных ископаемых, комплексы подземных и открытых горных выработок, технологии разработки месторождений полезных ископаемых подземным и открытым способами;

- Б1.Б.19 основы переработки полезных ископаемых: полезные ископаемые, вещественный состав; понятия методов и процессов обогащения полезных ископаемых, основы теории разделения минералов, технологические схемы, обогатительные фабрики;

- Б1.В.ДВ.3.1 химия флотореагентов: классификация реагентов, действие реагентов в процессах обогащения полезных ископаемых, строение и свойства реагентов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении курсов:

Б1.Б.24 Горнопромышленная экология;

Б1.Б.39 Проектирование обогатительных фабрик

Б1.Б.40 Технология обогащения полезных ископаемых ;

Б1.Б.41 Основы научных исследований;

Б1.Б.42 Исследование руд на обогатимость;

Б1.В.ОД.4 Флотационный метод обогащения.

При подготовке и защите ВКР.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Рациональное использование водных ресурсов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
---------------------------------	---------------------------------

**ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>задач по рациональному и комплексному освоению недр</b>	
Знать	<p>...основные определения и понятия, характеризующие строения, химический, петрологический и минеральный состав горных пород рудных и нерудных месторождений, влияющих на состав водной фазы в которой проходят процессы обогащения п.и.; структуру гидросферы; экологические принципы рационального использования водных ресурсов и охраны природы;</p> <p>... теоретические основы мониторинга качества вод;</p> <p>... закономерности трансформации загрязнений водной среды под действием различных факторов.</p>
Уметь:	<p>...проводить анализ качества вод;</p> <p>...анализировать целесообразность и возможность применения технологий переработки и обогащения минерального сырья с позиций рационального использования водных ресурсов, рационального и комплексного освоения недр.</p>
Владеть:	<p>...информацией о взаимосвязи микро и макро компонентного составов вод и химического, фазового состава руд с технологическими показателями обогащения.</p> <p>...навыками оценки рациональности использования водных ресурсов в обогащении п.и.</p>
<b>ПК-2 владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр</b>	
Знать	<p>...терминологию, требования рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр</p>
Уметь:	<p>...анализировать возможность рационального использования различных природных и техногенных источников водоснабжения ОФ, рудничных вод, ценных компонентов, содержащихся в водах.</p>
Владеть:	<p>...навыками анализа возможности использования различных природных и техногенных источников водоснабжения ОФ, методами извлечения ценных компонентов из вод, методами очистки вод</p>
<b>ПК-10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.</b>	
Знать	<p>...нормативные документы и основы законодательства в области природопользования, использования водных ресурсов.</p>
Уметь:	<p>...анализировать ситуацию с позиций законодательства, уметь применить нужные нормативные документы при проектировании ОФ.</p>
Владеть:	<p>...информацией об основных требованиях законодательства в области использования и охраны водных ресурсов, водоснабжения и канализации.</p>
<b>ПК-5 готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации</b>	
Знать	...основные пространственно-планировочные и технологические решения мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на гидросферу;
Уметь	...предложить мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов при обогащении п.и. снижению техногенной нагрузки от сточных вод ОФ на окружающую среду; ...разработать снижения потерь воды и организации водооборота через хвостохранилище или очистные сооружения.
Владеть	...навыками выбора технологии и способа оборотного водоснабжения для обеспечения рационального использования водных ресурсов и снижению техногенной нагрузки обогатительного производства на окружающую среду.
<b>ПК-12 готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</b>	
Знать	... производственные процессы ОФ; ...технологическую роль воды в процессах ОПИ; ...источники водоснабжения ОФ; ... принципы водоотведения на ОФ; ... методы рационального и комплексного использования водных ресурсов; ...классификации примесей природных и сточных вод; ...схемы водоснабжения ОФ, показатели качества вод. ... нормативы качества вод; ...закономерности влияния качества вод на технологические показатели ОПИ.
Уметь	...обосновать схему водоснабжения ОФ ...обосновать мероприятия по кондиционированию оборотной воды и очистке сточных вод ОФ ...выбрать способ и разработать схему кондиционирования оборотной воды и очистки сточных вод ОФ
Владеть	...навыками выбора метода кондиционирования оборотной воды и очистки сточных вод ОФ ...навыками выбора схемы водоснабжения и метода кондиционирования оборотной воды и очистки сточных вод ОФ ...навыками выбора и расчета аппаратов и схемы водоснабжения, схем кондиционирования оборотной воды и очистки ...методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр (в т.ч. природные подземные воды, техногенные воды).
<b>ПК-21 готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</b>	
Знать	<p>...основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного производства; общие требования по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</p> <p>...примеры разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</p> <p>...принципы разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности.</p>
Уметь	<p>...проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных, обосновывать экологически безопасные технологии ОПИ;</p> <p>...использовать теоретические знания в практической деятельности; аргументировано доказывать необходимость разработки мероприятий по водоподготовке и водоочистки при обогащении п.и.;</p>
Владеть	<p>...основами рационального использования водных ресурсов, извлечения ценных компонентов из сточных вод, очистки сточных вод.</p> <p>навыками расчетов аппаратов очистки и параметров кондиционирования вод с использованием экспериментальных и справочных данных;</p>
<b>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</b>	
Знать	<p>...требования к воде, используемой в процессах ОПИ в качестве транспортирующей, охлаждающей и реакционной сред</p> <p>...способы и методы инженерной защиты гидросферы при переработке твердых полезных ископаемых.</p> <p>...знать теоретические основы экологического мониторинга, методы анализа качества воды.</p> <p>...нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска;</p> <p>...методику выбора и расчета основного и вспомогательного обогатительного оборудования для организации рационального использования водных ресурсов и обезвреживания промышленных стоков на ОФ.</p>
Уметь	<p>...разработать примерный план мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов на горном производстве;</p> <p>... проводить выбор и расчеты оборудования для очистки вод;</p> <p>...выбирать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства, применять свои знания в области анализа результата взаимодействия горнопромышленных предприятий с окружающей средой;</p> <p>...проводить расчеты экологической нагрузки с использованием</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<i>экспериментальных и справочных данных</i>
Владеть	<p><i>...навыками составления, выбора и расчета процессов и аппаратов для организации оборотного водоснабжения ОФ.</i></p> <p><i>...навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства.</i></p> <p><i>...методами расчета технологических схем, водно-шламового расчета и представления результатов.</i></p> <p><i>...навыками выбора мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов на горном производстве, снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</i></p>



#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 124,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс <sup>1</sup>	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>2</sup>				
Тема 1. Введение Предмет и содержание курса.	5	0,2			12	Изучение материала. Подготовка конспекта	Устный опрос.	ОПК-4;
Тема 2. Правовые основы охраны и рационального использования водных ресурсов. Технологический регламент ОФ. Показатели качества вод	5	0,4			14	Изучение материала. Подготовка конспекта	Устный опрос. Проверка конспектов, контрольной работы.	ПК-10;
Тема 3. Водоснабжение промышленных предприятий. Обратное водоснабжение ОФ.	5	0,4			14	Изучение материала. Подготовка конспекта	Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов лабораторной	ПК-5; ПК-12; ПК-21;

<sup>1</sup> Указываются в соответствии с учебным планом. Если вид работы, указанный в таблице не предусмотрен учебным планом, то из таблицы он удаляется.

<sup>2</sup> Часы, отведенные на практические занятия в интерактивной форме указываются через дробь.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							работы.	ПСК-6.3
Тема 4. Стокообразование и водоотведение на ОФ. Хвостохранилище.	5	0,5			14	Изучение материала. Подготовка конспекта	Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов лабораторной работы.	ПК-5; ПК-12; ПК-21; ПСК-6.3
Тема 5. Очистка сточных вод и кондиционирование оборотных вод ОФ.. Общие сведения, классификации методов и примесей.	5	0,5			14	Изучение материала. Подготовка конспекта	Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов лабораторной работы.	ПК-2; ПК-5; ПК-12; ПК-21; ПСК-6.3
<b>Промежуточный контроль по темам 2-5</b>							<b>Письменный опрос</b>	
Тема 6. Механическая очистка сточных вод и кондиционирования оборотных вод ОФ	5	0,5	1/1		18	Изучение материала. Подготовка конспекта Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы	Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов лабораторной работы.	ПК-2; ПК-5;; ПК-12; ПК-21; ПСК-6.3
Тема 7. Физико-химическая очистка сточных вод и кондиционирования оборотных вод ОФ	5	1	/1		20	Изучение материала. Подготовка конспекта Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к защите	Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов лабораторной работы.	ПК-2; ПК-5; ПК-12; ПК-21; ПСК-6.3

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						лабораторной работы		
Тема 8. Химическая очистка сточных вод и кондиционирования оборотных вод ОФ	5	0,5	1		18,4	Изучение материала. Подготовка конспекта к лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы	Устный опрос. Проверка конспектов, расчетов и результатов лабораторной работы.	ПК-2; ПК-5; ПК-12; ПК-21; ПСК-6.3
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>4</b>	<b>4/2</b>		<b>124,4</b>		<b>экзамен</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

1. Использование учебных фильмов.
2. Часть занятий лекционного типа проводятся с использованием учебных презентации, выполненных с помощью программного продукта Power Point.
3. Использование для подготовки учебников и монографий из электронной библиотеки «Лань».
4. Решение студентами кейсов, задач.
5. Выполнение расчетов с использованием программного продукта Microsoft EXEL.
6. Использование метода проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом.
7. Самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу.
8. Использование проектной деятельности студентов.
9. Проведения занятий в форме деловых игр, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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

### **Перечень лабораторных работ**

*По дисциплине «Рациональное использование водных ресурсов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.*

*Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ*

1. Кондиционирование оборотных вод по взвешенным веществам. - 2 часа
2. Кондиционирование оборотных вод по ионному составу химическими методами. – 4 часа
3. Кондиционирование оборотных вод по ионному составу физико-химическими методами. - 4 часа

*Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает работу на образовательном портале, выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач), тестов, подготовку конспекта и выполнение контрольной работы.*

## **Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса.**

### **Тестовые вопросы**

#### **1. Циркуляция воды в океане (морские течения) приводят к планетарному..**

- А) теплообмену в) массообмену
- Б) водообмену г) влагообмену

#### **2. Естественные изменения, ухудшения качества воды наносят?**

- А) цунами в) извержение вулканов
- Б) промышленность г) наводнения

#### **3. Важные принципы рационального использования водных ресурсов, является:**

- А) профилактика в) научная обоснованность
- Б) комплексность водоохранных мер г) ориентированность на специфические условия

#### **4. В структуре использования воды основное ее количество приходится:**

а) на долю жилищно-коммунального хозяйства; б) на долю промышленности; в) на долю сельского хозяйства.

**Дополните предложение**

1. Вода является ...
2. Водные ресурсы государства включают следующие водоисточники: ...
3. Крупнейшие реки России: ...
4. Крупнейшие озера России: ...
5. Крупнейшие водохранилища Российской Федерации: ...
6. Схема строения молекулы воды.

**Задание контрольной работы . «Водные ресурсы». (варианты вопросов)**

1. Вековые естественные запасы и возобновляемые водные ресурсы. Распределение запасов воды в гидросфере.
2. Дать определение и подробное описание водоисточника, дать характеристику, основные показатели и параметры его характеризующие: реки, озера, водохранилища, болота, ледники, подземные воды, многолетняя мерзлота, мировой океан.
3. Оценка водных ресурсов: уравнение водного баланса, водный баланс в пределах речного бассейна, водопользование и водопотребление, ВХК, схема формирования.

**Тема 2. Правовые основы охраны и рационального использования водных ресурсов. Технологический регламент ОФ. Показатели качества вод**

**Тестовые вопросы**

**1. Когда был принят закон «О недрах»?**

- А) 1992 в) 1994  
Б) 1993 г) 1990

**2. Объектами государственного мониторинга водных объектов является?**

- А) водохранилища в) реки  
Б) моря г) океаны

**3. Каким законом РФ регулируется охрана водных ресурсов?**

- А) «Об образовании» В) ФГТ  
Б) «Конституцией» Г) «Об охране окружающей среды»

**4. На территории субъекта Российской Федерации администрирование водохозяйственной деятельностью осуществляется:**

- а) органами охраны природы и мониторинга; б) органами исполнительной власти; в) органами Роспотребнадзора.

**Задание контрольной работы** «Правовая охрана водных ресурсов» ответы на вопросы индивидуального задания.

**Вариант 1**

Перечислите источники экологического права.

Перечислите основания возникновения права водопользования.

**Тема 3. Водоснабжение промышленных предприятий.оборотное водоснабжение ОФ.**

**Тестовые вопросы**

1. Как Вы понимаете термин «Водоснабжение»? **Водоснабжение** - это.....

Как Вы понимаете термин «Оборотное водоснабжение»? **Оборотное водоснабжение** - это.....

**Задача** Установите соответствие между типами загрязнений (бланк задания у

преподавателя) и вызывающими их видами воздействий с водой.

**Задача** оценить пригодность проб воды (бланк задания у преподавателя) для технологических процессов; проанализировать типы загрязнения гидросферы; предложить пути решения кондиционирования вод.

**Задания контрольной работы** «Водопользование в обогащении».

2. Описать направления использования вод на обогатительной фабрике

Вариант 1

Фабрика магнитообогатительная. Железорудное сырье.

3. Определить годовую потребность обогатительной фабрики в свежей воде, необходимой для компенсации потерь с продуктами обогащения, на испарение в сушильном отделении и с поверхности хвостохранилища, потерь на фильтрацию через стенки и ложе хвостохранилища.

Вариант 1

Производительность по руде 5,2 млн. т. в год, Выход концентратов 1-17%; 2-12%.

Влажность руды 3,7%, концентратов: до сушки 1-10,2%; 2-9,0%, после сушки 1-4,0%; 2-5,0%. Характеристика хвостохранилища: площади зеркала -1,35 км<sup>2</sup>, стенок 0,21 км<sup>2</sup>, ложка 1,02 км<sup>2</sup>, породы ложка и стенок слабопроницаемые. Челябинская область.

4. Оценить эффективность системы водоснабжения предприятий по показателям уровня использования водных ресурсов в промышленном производстве.

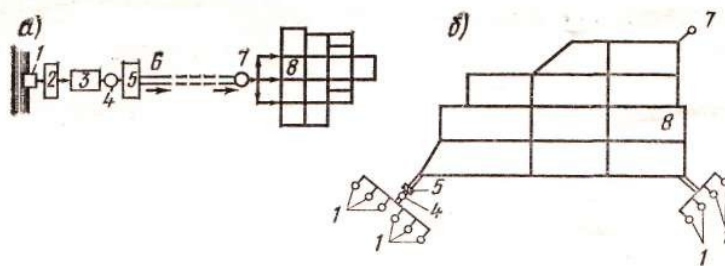
Вариант 1

Производительность по руде 340 т/час; Влажность руды 3,7%; Расход свежей воды из источника 200 м<sup>3</sup>/час, оборотной 200 м<sup>3</sup>/час, сброс сточных вод 150 м<sup>3</sup>/час, вода для разбавления стоков до норматива ПДК 700 м<sup>3</sup>/час.

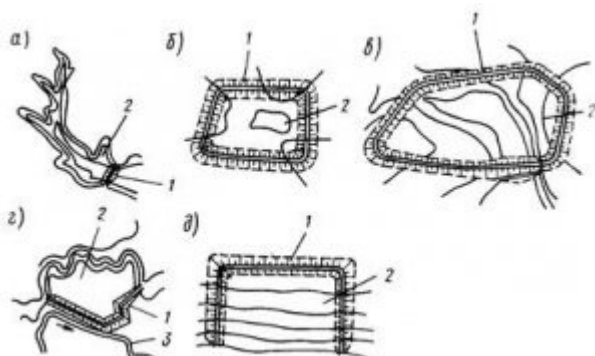
#### Тема 4. Стокообразование и водоотведение на ОФ. Хвостохранилище.

##### Тестовые вопросы

1. Назовите сооружения на канализационной сети (а) города и (б) промышленного предприятия.



2. Назовите типы хвостохранилищ



### Задания контрольной работы «Водоотведение».

1. Рассчитать коэффициент смешения сточных вод с водой водоема у расчетного створа и определить кратность разбавления.

Вариант 1

Среднемесячный расход воды в реке, м <sup>3</sup> /с	30
Средняя скорость течения, м/с	0,64
Средняя глубина русла, м	1,2
Извилистость русла	1
Расход сточных вод, м <sup>3</sup> /с	6,2
Тип выпуска*	б
Расстояние от места выпуска до расчетного створа, км	3,5

### Тема 5. Очистка сточных вод и кондиционирование оборотных вод ОФ. Общие сведения, классификации методов и примесей.

#### Задания контрольной работы «Водоочистка».

1. Рассчитать с использованием данных из предыдущей работы степень очистки сточных вод перед сбросом в реку.

Вариант 1.

Категория водопользования**	П
Концентрация в реке до выпуска ст.вод, мг/л:	
взвешенные вещества	10
цинк	0,2
медь	0,5
свинец	-
Концентрация в сточных водах, мг/л:	
взвешенные вещества	100
цинк	28
медь	350
свинец	1
Температура	18

#### Тестовые вопросы

##### 1 Под ХПК понимают массу кислорода (в мг), необходимую:

а) для окисления 1 мг вещества в CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub><sup>+</sup>; б) для окисления 10 мг вещества в CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub><sup>+</sup>; в) для окисления органических примесей, содержащихся в 1 дм<sup>3</sup> воды.

**2. Под БПК понимают содержание кислорода (в мг/дм<sup>3</sup>), израсходованного за определенный промежуток времени:**

а) для окисления 1 мг вещества в CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NO<sub>3</sub><sup>+</sup>; б) на аэробное биохимическое окисление (разложение) нестойких органических веществ, содержащихся в воде; в) на окисление органических примесей, содержащихся в 1 дм<sup>3</sup> воды.

3. Классификация Л. А. Кульского учитывает: а) принцип допустимости использования вод в оборотном водоснабжении; б) фазовое и дисперсное состояние загрязняющих примесей; в) молекулярную массу загрязняющих веществ.

4. Для удаления из загрязненных сточных вод взвешенных веществ, как правило, применяют: а) механические способы очистки; б) химические способы очистки; в) биологические способы очистки; г) специальные способы очистки.

**Задание контрольной работы «Природная вода. Свойства, характеристика, показатели качества» (варианты вопросов)**

**Продолжите предложение:**

1. Состав природной воды.
2. Под качеством природной воды понимают ...
3. Группы примесей природной воды:
4. Группы примесей сточной воды:
5. Сточные воды различают ...
6. Физические показатели качества воды: ...
7. Химические показатели качества воды: ...
8. Санитарно-биологические показатели качества воды: ...
9. Методы очистки воды, их характеристика.
10. Рациональное использование водных ресурсов – это ...

**Задача.** Определить, что для данной руды будет являться специфическими и индифферентными примесями в водной фазе при флотации.

**Тема 6. Механическая очистка сточных вод и кондиционирования оборотных вод ОФ**

*Тестовые вопросы*

1. Основными аппаратами для отстаивания являются: а) песколовки и отстойники; б) решетки; в) фильтры; г) гидроциклоны.
2. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в сточных водах количества взвешенных веществ на: а) 10-35%; б) 40-80%; в) 90-95%.
3. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в сточных водах количества органических загрязнений на: а) 10-15%; б) 20-25%; в) 30-45%.
4. Материалы, используемые для фильтрации, должны удовлетворять следующим требованиям: а) наличие определенного фракционного состава; б) способность проявлять ионообменные свойства; в) механическая прочность на истирание и измельчение; г) химическая стойкость к воде и примесям.
5. Продукт, который получается при удалении взвешенных веществ из сточных вод, называется: а) активный ил; б) осадок; в) фильтрующий материал.



## **Тема 7. Физико-химическая очистка сточных вод и кондиционирования оборотных вод ОФ**

### *Тестовые вопросы*

- 1. Сорбция предназначена для глубокой очистки сточных вод от:** а) взвешенных веществ; б) растворенных органических и неорганических веществ; в) нерастворенных органических и неорганических веществ;
- 2. В качестве сорбентов в процессе сорбции используют:** а) крахмал и эфиры; б) полиакриламид и полиэтиленамин; в) золу, силикагели, активные глины.
- 3. Процесс сепарации ионов солей, осуществляемый в мембранном аппарате под действием постоянного электрического тока, называется:** а) коагуляция; б) электродиализ; в) флокуляция; г) сорбция.
- 4. Процесс сепарации ионов солей, осуществляемый в мембранном аппарате под действием постоянного электрического тока, называется:** а) коагуляция; б) электродиализ; в) флокуляция; г) сорбция

## **Тема 8. Химическая очистка сточных вод и кондиционирования оборотных вод ОФ**

### *Тестовые вопросы*

- 1. В качестве реагентов в процессе нейтрализации используют:** а) растворы кислот; б) мел; в) аммиак.
- 2. В качестве нейтрализующих материалов в процессе фильтрования (один из способов нейтрализации) используют:** а) известняк; б) растворы кислот; в) мел; г) аммиак.
- 3. В качестве окислителей в процессе обезвреживания сточных вод используют:** а) аммиак; б) мел и известняк; в) хлорную известь.
- 4. Химическая реакция между веществами, имеющими свойства кислоты и основания, которая приводит к потере характерных свойств обоих соединений, называется:** а) нейтрализация; б) коагуляция; в) флокуляция; г) сорбция.

**Задача** составить схему очистки сточных вод ориентируясь на содержание загрязняющих веществ. (бланк задания у преподавателя).

## 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-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению недр</b>		
Знать	...основные определения и понятия, характеризующие строения, химический, петрологический и минеральный состав горных пород рудных и нерудных месторождений, влияющих на состав водной фазы в которой проходят процессы обогащения п.и.; структуру гидросферы; экологические принципы рационального использования водных ресурсов и охраны природы; ... теоретические основы мониторинга качества вод; ... закономерности трансформации загрязнений водной среды под действием различных факторов.	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b></p> <p>1 Вода, её состав, основные свойства и уникальность.                  2 Источники водоснабжения (запасы пресной воды).                  3 Потребление и использование водных ресурсов промышленностью РФ.</p> <p><b>Тестирование</b></p> <p>1. Что понимается под гидросферой:                  а) Совокупность всех водных объектов земного шара;                  б) Совокупность всех пресных вод;                  в) Совокупность подземных вод. ...</p>
Уметь:	...проводить анализ качества вод; ...анализировать целесообразность и возможность применения технологий переработки и обогащения минерального сырья с позиций рационального использования водных ресурсов, рационального и комплексного освоения недр.	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b></p> <p>7 Разработка и расчёт индивидуальных норм водопотребления.                  8 Расчёт индивидуальных норм водопотребления для технологических процессов мокрого обогащения.</p>
Владеть:	...информацией о взаимосвязи микро и макро компонентного составов вод и химического, фазового состава руд с технологическими показателями обогащения. ...навыками оценки рациональности использования	<p><b>Задача</b></p> <p>Установите соответствие между типами загрязнений и вызывающими их видами воздействий с водой.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	водных ресурсов в обогащении п.и.	
<b>ПК-2 владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр</b>		
Знать	...терминологию, требования рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, классификации вод и примесей в них.	<b>Вопросы для подготовки к экзамену</b> 1 Классификация примесей в сточных водах ОФ с учетом способов очистки вод. 2 Технологическая классификация примесей в оборотных водах ОФ. 3 Флотореагенты, применяемые при обогащении руд и их влияние на состав сточных вод. 4 Условия выпуска производственных сточных вод в городскую канализацию и в водоемы. 5 Классификация и систематизация процессов очистки сточных вод и перспективы их развития.
Уметь:	...анализировать возможность рационального использования различных природных и техногенных источников водоснабжения ОФ, рудничных вод, ценных компонентов, содержащихся в водах.	<b>Вопросы для подготовки к экзамену</b> Образование сточных вод в процессах обогащения.
Владеть:	...навыками анализа возможности использования различных природных и техногенных источников водоснабжения ОФ, методами извлечения ценных компонентов из вод, методами очистки вод	<b>Вопросы для подготовки к экзамену</b> Обоснование выбора схемы отведения (канализования) и очистки стоков.
<b>ПК-5 готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации</b>		
Знать	...основные пространственно-планировочные и технологические решения мероприятий по снижению техногенной нагрузки горного производства на	<b>Защита лабораторных работ.</b> 1.Кондиционирование оборотных вод по взвешенным веществам.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	гидросферу;	<p>2. Кондиционирование оборотных вод по ионному составу физико-химическими методами.</p> <p>3. Кондиционирование оборотных вод по ионному составу химическими методами.</p>
Уметь	<p>...предложить мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов при обогащении п.и. снижению техногенной нагрузки от сточных вод ОФ на окружающую среду;</p> <p>...разработать снижения потерь воды и организации водооборота через хвостохранилище или очистные сооружения.</p>	<p><b>Тестовые вопросы</b></p> <p><b>1. Основными аппаратами для отстаивания являются:</b> а) песколовки и отстойники; б) решетки; в) фильтры; г) гидроциклоны.</p> <p><b>2. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в сточных водах количества взвешенных веществ на:</b> а) 10-35%; б) 40-80%; в) 90-95%.</p> <p><b>3. Как правило, механическая очистка обеспечивает снижение в сточных водах количества органических загрязнений на:</b> а) 10-15%; б) 20-25%; в) 30-45%.</p> <p><b>4. Материалы, используемые для фильтрации, должны удовлетворять следующим требованиям:</b> а) наличие определенного фракционного состава; б) способность проявлять ионообменные свойства; в) механическая прочность на истирание и измельчение; г) химическая стойкость к воде и примесям.</p> <p><b>5. Сорбция предназначена для глубокой очистки сточных вод от:</b> а) взвешенных веществ; б) растворенных органических и неорганических веществ; в) нерастворенных органических и неорганических веществ;</p> <p><b>6. В качестве сорбентов в процессе сорбции используют:</b> а) крахмал и эфиры; б) полиакриламид и полиэтиленамин; в) золу, силикагели, активные глины.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Процесс сепарации ионов солей, осуществляемый в мембранном аппарате под действием постоянного электрического тока, называется: а) коагуляция; б) электродиализ; в) флокуляция; г) сорбция.</p> <p><b>8. В качестве реагентов в процессе нейтрализации используют:</b> а) растворы кислот; б) мел; в) аммиак.</p> <p><b>9. В качестве нейтрализующих материалов в процессе фильтрования (один из способов нейтрализации) используют:</b> а) известняк; б) растворы кислот; в) мел; г) аммиак.</p> <p><b>10. В качестве окислителей в процессе обезвреживания сточных вод используют:</b> а) аммиак; б) мел и известняк; в) хлорную известь.</p>
Владеть	...навыками выбора технологии и способа оборотного водоснабжения для обеспечения рационального использования водных ресурсов и снижению техногенной нагрузки обогатительного производства на окружающую среду.	<p><b>Задача.</b> Определить, что для данной руды будет являться специфическими и индифферентными примесями в водной фазе при флотации.</p> <p><b>Задача.</b> Оценить пригодность проб воды для технологических процессов; проанализировать типы загрязнения гидросферы; предложить пути решения кондиционирования вод.</p>
<b>ПК-10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.</b>		
Знать	...нормативные документы и основы законодательства в области природопользования, использования водных ресурсов.	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b></p> <p>1 Государственные меры, направленные на рациональное и комплексное использование водных ресурсов.</p> <p>2 Правовые основы охраны и рационального использования водных ресурсов.</p> <p>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь:	...анализировать ситуацию с позиций законодательства, уметь применить нужные нормативные документы при проектировании ОФ.	<p><b>Защита задания контрольной работы</b> «Правовая охрана водных ресурсов» ответы на вопросы индивидуального задания.</p> <p><u>Вариант 1</u> Перечислите источники экологического права. Перечислите основания возникновения права водопользования.</p> <p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b> Применение при проектировании классификации норм водопотребления и водоотведения.</p>
Владеть:	...информацией об основных требованиях законодательства в области использования и охраны водных ресурсов, водоснабжения и канализации.	<p><b>Тестовые вопросы</b></p> <p><b>1. Когда был принят закон «О недрах»?</b> А) 1992 в) 1994 Б) 1993 г)1990</p> <p><b>2. Объектами государственного мониторинга водных объектов является?</b> А) водохранилища в) реки Б) моря г) океаны</p> <p><b>3. Каким законом РФ регулируется охрана водных ресурсов?</b> А) «Об образовании» В) ФГТ Б) «Конституцией» Г) «Об охране окружающей среды»</p> <p><b>4. На территории субъекта Российской Федерации администрирование водохозяйственной деятельностью осуществляется:</b> а) органами охраны природы и мониторинга; б) органами</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>исполнительной власти; в) органами Роспотребнадзора.</p> <p><b>5. Одним из принципов в области использования и охраны вод является:</b> А) приоритета использования подземных вод для производственных нужд по отношению к их использованию для других нужд Б) приоритета использования подземных вод для культурно-бытовых нужд населения по отношению к их использованию для других нужд В) приоритета использования подземных вод для рыбохозяйственных нужд по отношению к их использованию для других нужд Г) приоритета использования подземных вод для питьевых нужд населения по отношению к их использованию для других нужд</p>
<p><b>ПК-12 готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</b></p>		
Знать	<p>... производственные процессы ОФ;  ...технологическую роль воды в процессах ОПИ;  ...источники водоснабжения ОФ;  ... принципы водоотведения на ОФ;  ... методы рационального и комплексного использования водных ресурсов;  ...классификации примесей природных и сточных вод;  ...схемы водоснабжения ОФ, показатели качества вод.  ... нормативы качества вод;  ...закономерности влияния качества вод на технологические показатели ОПИ.</p>	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b></p> <p>9. Общие сведения о водоснабжение промышленных предприятий.</p> <p>10. Использование воды на промышленных предприятиях.</p> <p>11. Требования к качеству потребляемой воды.</p> <p>12. Показатели качества природных и промышленных вод.</p> <p>13. Общие требования к качеству и свойствам технической воды.</p> <p>14. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.</p> <p>15. Схемы водооборота горно–перерабатывающих предприятий.</p> <p>16. Показатели рациональности использования воды на предприятии в условиях водооборота.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<p>...обосновать схему водоснабжения ОФ</p> <p>...обосновать мероприятия по кондиционированию оборотной воды и очистке сточных вод ОФ</p> <p>...выбрать способ и разработать схему кондиционирования оборотной воды и очистки сточных вод ОФ</p>	<p><b>Задача.</b> Определить, что для данной руды будет являться специфическими и индифферентными примесями в водной фазе при флотации.</p> <p><b>Задача.</b> Оценить пригодность проб воды для технологических процессов; проанализировать типы загрязнения гидросферы; предложить пути решения кондиционирования вод.</p>
Владеть	<p>...навыками выбора метода кондиционирования оборотной воды и очистки сточных вод ОФ</p> <p>...навыками выбора схемы водоснабжения и метода кондиционирования оборотной воды и очистки сточных вод ОФ</p> <p>...навыками выбора и расчета аппаратов и схемы водоснабжения, схем кондиционирования оборотной воды и очистки</p> <p>...методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр (в т.ч. природные подземные воды, техногенные воды).</p>	<p><b>Защита лабораторных работ.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кондиционирование оборотных вод по взвешенным веществам.</li> <li>2. Кондиционирование оборотных вод по ионному составу физико-химическими методами.</li> <li>3. Кондиционирование оборотных вод по ионному составу химическими методами.</li> </ol>
<p><b>ПК-21 готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</b></p>		
Знать	<p>... основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного производства; общие требования по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</p> <p>...примеры разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности;</p>	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водоснабжение рудных шахт и карьеров. Схемы водоснабжения.</li> <li>2. Фабрики для окускования рудного сырья. Схемы водоснабжения.</li> <li>3. Обогащительные фабрики. Схемы водоснабжения.</li> <li>4. Образование сточных вод в процессах обогащения.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	...принципы разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности.	5. Технологическая классификация примесей в оборотных водах ОФ. 6. Условия выпуска производственных сточных вод в городскую канализацию и в водоемы. 7. Классификация методов очистки вод.  30 Кондиционирование вод в схемах оборотного водоснабжения. 31 Кондиционирование солевого состава. 32 Кондиционирование специфических неорганических примесей.
Уметь	... проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных, обосновывать экологическую безопасность горных работ; ...обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности; аргументировано доказывать необходимость разработки мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду; ... использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности для разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности.	<b>Вопросы для подготовки к экзамену</b> 36. Кондиционирование оборотных вод по содержанию органических примесей (методы, аппараты, схемы, кондиции). 37. Кондиционирование ионного состава вод и очистка от твердых взвесей в хвостохранилище (методы, аппараты, схемы, кондиции). <b>Задача</b> составить схему очистки сточных вод ориентируясь на содержание загрязняющих веществ. (бланк задания у преподавателя).
Владеть	... основами горнопромышленной экологии, терминологией, навыками расчетов с использованием экспериментальных и справочных данных;	<b>Задания контрольной работы «Водоотведение».</b> 1. Рассчитать коэффициент смешения сточных вод с водой

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																										
	<p>...навыками обоснования вида систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности; навыками теоретического анализа и выбора направлений исследований в области горнопромышленной экологии;</p> <p>...навыками разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности, базой данных научных исследований, сложившихся в современной горнопромышленной экологии и направленных на решение экологических проблем освоения недр.</p>	<p>водоема у расчетного створа и определить кратность разбавления.</p> <p>Вариант 1</p> <table border="1" data-bbox="1137 411 2011 890"> <tr> <td>Среднемесячный расход воды в реке, м<sup>3</sup>/с</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Средняя скорость течения, м/с</td> <td>0,64</td> </tr> <tr> <td>Средняя глубина русла, м</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Извилистость русла</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Расход сточных вод, м<sup>3</sup>/с</td> <td>6,2</td> </tr> <tr> <td>Тип выпуска*</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Расстояние от места выпуска до расчетного створа, км</td> <td>3,5</td> </tr> </table> <p><b>Задания контрольной работы «Водоочистка».</b>  1. Рассчитать с использованием данных из предыдущей работы степень очистки сточных вод перед сбросом в реку.</p> <p>Вариант 1.</p> <table border="1" data-bbox="1137 1038 2011 1358"> <tr> <td>Категория водопользования**</td> <td>П</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Концентрация в реке до выпуска ст.вод, мг/л:</td> </tr> <tr> <td>взвешенные вещества</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>цинк</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>медь</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>свинец</td> <td>-</td> </tr> </table>	Среднемесячный расход воды в реке, м <sup>3</sup> /с	30	Средняя скорость течения, м/с	0,64	Средняя глубина русла, м	1,2	Извилистость русла	1	Расход сточных вод, м <sup>3</sup> /с	6,2	Тип выпуска*	6	Расстояние от места выпуска до расчетного створа, км	3,5	Категория водопользования**	П	Концентрация в реке до выпуска ст.вод, мг/л:		взвешенные вещества	10	цинк	0,2	медь	0,5	свинец	-
Среднемесячный расход воды в реке, м <sup>3</sup> /с	30																											
Средняя скорость течения, м/с	0,64																											
Средняя глубина русла, м	1,2																											
Извилистость русла	1																											
Расход сточных вод, м <sup>3</sup> /с	6,2																											
Тип выпуска*	6																											
Расстояние от места выпуска до расчетного створа, км	3,5																											
Категория водопользования**	П																											
Концентрация в реке до выпуска ст.вод, мг/л:																												
взвешенные вещества	10																											
цинк	0,2																											
медь	0,5																											
свинец	-																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства													
		<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1137 309 2011 347">Концентрация в сточных водах, мг/л:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1137 347 1765 386">взвешенные вещества</td> <td data-bbox="1765 347 2011 386">100</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1137 386 1765 424">цинк</td> <td data-bbox="1765 386 2011 424">28</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1137 424 1765 462">медь</td> <td data-bbox="1765 424 2011 462">350</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1137 462 1765 501">свинец</td> <td data-bbox="1765 462 2011 501">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1137 501 1765 539">Температура</td> <td data-bbox="1765 501 2011 539">18</td> </tr> </table>		Концентрация в сточных водах, мг/л:		взвешенные вещества	100	цинк	28	медь	350	свинец	1	Температура	18
Концентрация в сточных водах, мг/л:															
взвешенные вещества	100														
цинк	28														
медь	350														
свинец	1														
Температура	18														
<p><b>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</b></p>															
Знать	<p>...технологические параметры кондиционирования оборотной воды  ...способы и методы инженерной защиты окружающей среды при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве  ...знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска;  ...методику выбора и расчета основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства</p>	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b>  1 Механическая очистка сточных вод.  2 Химические методы очистки.  3 Физико – химические методы очистки производственных сточных вод.  4 Процессы удаления из вод тонко и ультратонкодисперсных примесей.  5 Процессы удаления из вод и утилизации ионных и молекулярных компонентов.  6 Биологические методы очистки.  7 Перевод ионов в труднорастворимые соединения с последующим их осаждением.  8 Методы очистки сточных вод от цианидов.  9 Очистка ионообменным способом.</p>													
Уметь	<p>...разработать примерный план мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов на горном производстве;</p>	<p><b>Задания контрольной работы «Водопользование в обогащении».</b>  2.Описать направления использования вод на обогатительной</p>													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>... проводить выбор и расчеты оборудования для очистки вод;</p> <p>...выбирать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства, применять свои знания в области анализа результата взаимодействия горнопромышленных предприятий с окружающей средой;</p> <p>...проводить расчеты экологической нагрузки с использованием экспериментальных и справочных данных</p>	<p>фабрике</p> <p><u>Вариант 1</u></p> <p>Фабрика магнитообогатительная. Железородное сырье.</p> <p>3.Определить годовую потребность обогатительной фабрики в свежей воде, необходимой для компенсации потерь с продуктами обогащения, на испарение в сушильном отделении и с поверхности хвостохранилища, потерь на фильтрацию через стенки и ложе хвостохранилища.</p> <p><u>Вариант 1</u></p> <p>Производительность по руде 5,2 млн.т.в год, Выход концентратов 1-17%; 2-12%. Влажность руды 3,7%, концентратов: до сушки 1-10,2%; 2-9,0%, после сушки 1-4,0%; 2-5,0%. Характеристика хвостохранилища: площади зеркала - 1,35 км<sup>2</sup>, стенок 0,21 км<sup>2</sup>, ложа 1,02 км<sup>2</sup>, породы ложа и стенок слабопроницаемые. Челябинская область.</p> <p>4.Оценить эффективность системы водоснабжения предприятий по показателям уровня использования водных ресурсов в промышленном производстве.</p> <p><u>Вариант 1</u></p> <p>Производительность по руде 340 т/час; Влажность руды 3,7%; Расход свежей воды из источника 200м<sup>3</sup>/час, оборотной 200м<sup>3</sup>/час, сброс сточных вод 150м<sup>3</sup>/час, вода для разбавления стоков до норматива ПДК 700 м<sup>3</sup>/час.</p>
Владеть	<p>...навыками составления, выбора и расчета процессов и аппаратов для организации оборотного водоснабжения ОФ.</p> <p>...навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и</p>	<p><b>Защита лабораторных работ.</b></p> <p>Кондиционирование оборотных вод по взвешенным веществам.</p> <p>Кондиционирование оборотных вод по ионному составу химическими методами.</p> <p>Кондиционирование оборотных вод по ионному составу</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>экологически безопасного производства методами оценки нагрузки на природную среду и расчета предельных нормативов воздействия на экосистемы, характеристик процессов, протекающих при разработке месторождений, переработке минерального сырья, очистке газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов.</p> <p>...навыками выбора мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов на горном производстве, снижению техногенной нагрузки горного производства на окружающую среду;</p>	<p>физико-химическими методами.</p>

## **Методические рекомендации для подготовки к экзамену**

Студент допускается к экзамену при посещении 80% лекций, выполнении и защите всех лабораторных и практических работ, предусмотренных программой, выполнению НИР в соответствии с индивидуальным заданием и написании статьи или подготовки доклада и выступления на научной конференции.

Подготовка к экзамену заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников, лекционных, лабораторных и практических занятий, сгруппированного в виде экзаменационных вопросов.

Для допуска по курсу студент обязан предоставить полный конспект лекций, журнал НИРС и оформленную в соответствии с правилами статью по результатам НИРС.

Экзамен по курсу проводится в виде ответов на два вопроса экзаменационного билета из представленного выше перечня и решения задачи.

Критерии оценки:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций ОПК-4; ПК-2; ПК-5; ПК-10; ПК-12; ПК-21; ПСК-6.3, т.е. усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания методологии научного исследования, специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат; Оценка отлично выставляется, только в том случае если студент, решил задачу.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е., показывает знание основных методы исследований, используемых в обогащении полезных ископаемых, владение навыками и методиками обобщения результатов не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат, рассказал порядок решения задачи.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает...основные определения и понятия естественных наук, методы поиска информации, может интерпретировать и комментировать получаемую информацию, демонстрирует навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, 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:**

Бауман А.В. Сгущение и водооборот. Ч.1. Исследования и проектирование: - Новосибирск. Гормашэкспорт. 2018.- 30 с., ил.

[https://gmexp.ru/netcat\\_files/multifile/2382/Sguschenie\\_2018\\_Proektirovanie\\_.pdf](https://gmexp.ru/netcat_files/multifile/2382/Sguschenie_2018_Proektirovanie_.pdf)

Мишурина, О. А. Водные ресурсы. Контроль качества. Методы обеззараживания : учебное пособие / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина, Е. В. Тарасюк ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018 ISBN 978-5-9967-1122-2. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3574.pdf&show=dcatalogues/1/1515135/3574.pdf&view=true>

Горлова, О. Е. Обезвоживание продуктов обогащения и обратное водоснабжение обогатительных фабрик : учебное пособие / О. Е. Горлова, Н. Н. Орехова ; МГТУ. -

Магнитогорск: МГТУ, 2017. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3298.pdf&show=dcatalogues/1/1137687/3298.pdf&view=true>

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Орехова, Н.Н. Рациональное использование водных ресурсов [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Орехова. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. -105с. – ISBN 5-89514-423-3. (Библиотека МГТУ )
2. Чуянов, Г.Г. Хвостохранилища и очистка сточных вод: учебное пособие / Г.Г. Чуянов; УГТУ. - 2-е изд., перераб. - Екатеринбург, 2005. - 230 с. :Обработка осадков производственных (Библиотека МГТУ 622.7 Ч-969).
3. Боброва, З. М. Методы защиты водных ресурсов : учебное пособие / З. М. Боброва, О. Ю. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=564.pdf&show=dcatalogues/1/1100019/564.pdf&view=true>

#### **3 Методические указания**

Орехова Н.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Рациональное использование водных ресурсов" для студентов специальности 130405. Магнитогорск: МГТУ, 2006.

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

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593 от 20.05.2016	20.05.2017
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 31.03.2018	28.01.2020
	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
	Д-1481-16 от 25.11.2016	25.12.2017
	Д-2026-15 от 11.12.2015	11.12.2016
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. ЭБС "Лань" [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
2. ЭБС "Айбукс" (ibooks) [www.ibooks.ru](http://www.ibooks.ru)
3. ЭБС "ИНФРА-М" (ZNANIUM.COM) [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
4. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
5. ЭБС Консультант студента <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека университета на базе электронного каталога
7. <http://old.magtu.ru:8081/marcweb2/Defaul.asp>
8. <https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru>
9. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>
10. Журнал Вестник МГТУ <http://vestnik.magtu.ru/>
11. ГОРНОЕ ДЕЛО Информационно-аналитический портал длягорняков <https://www.mwork.su/gornie-zhurnali>

12. Издательский дом «Руда и Металлы» Еженедельное новостное электронное издание «Ore&Metals Weekly» <http://rudmet.ru/>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория 104	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория обогащений полезных ископаемых 013	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Флотационные лабораторные машины</li> <li>3. Установка беспенной флотации</li> <li>4. Винтовой сепаратор</li> <li>5. Весы</li> <li>6. рН-метр</li> </ol>
Лаборатория очистки вод 10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мутномер</li> <li>2. Прибор Снеллена</li> <li>3. Образец шкалы цветности</li> <li>4. Горизонтальный отстойник.</li> <li>5. Вертикальный отстойник.</li> <li>6. Радиальный отстойник.</li> <li>7. Сорбционная установка</li> <li>8. Ионообменная установка</li> </ol>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования комн.030, 9, 07А	<p>Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p> <p>Слесарное оборудование</p>
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета