



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

13.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СПЕЦИАЛЬНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОБОГАЩЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обогащение полезных ископаемых

Уровень высшего образования - специалитет


Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	5
Семестр	10

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
09.02.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
13.02.2023 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ГМДиОПИ, канд. техн. наук  И.А. Гришин

Рецензент:

ведущий специалист ООО «Уралхимсервис» , канд. техн. наук



В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

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

---

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

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

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

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Специальные и комбинированные методы обогащения» являются: получение студентами знаний в области сепарации полезных ископаемых с использованием процессов гидрометаллургии и на основании физических и физико-химических свойств минералов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Специальные и комбинированные методы обогащения входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Физические методы изучения полезных ископаемых

Физическая химия

Химия

Физика

Геология

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

Технология обогащения полезных ископаемых

Контроль технологических процессов обогащения

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Специальные и комбинированные методы обогащения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен осуществлять техническое руководство работами по обогащению полезных ископаемых и подготовке сырья к обогащению, выбирать технологию обогащения и рассчитывать необходимые технологические параметры
ПК-3.1	Определяет организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях вспомогательных, подготовительных и основных операций по переработке сырья
ПК-3.2	Контролирует ведение процесса переработки сырья, организует безопасную работу персонала обогатительных фабрик и дробильно-сортировочных установок
ПК-3.3	Оптимизирует режимы работы оборудования, используя теоретические основы методов обогащения полезных ископаемых

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

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

- контактная работа – 94,55 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,55 акад. часов;
- самостоятельная работа – 13,75 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Специальные методы обогащения								
1.1 Обогащение по трению и форме.	10	6	6/4И		1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Обогащение по упругости.		6			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Обогащение на жировых поверхностях.		4			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.4 Избирательное дробление, измельчение и декрипитация		6	6/4И		1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.5 Радиометрические методы обогащения		6	9/6И		1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Итого по разделу	28	21/14И		5				
2. Гидрометаллургические процессы								
2.1 Подготовка руды, обжиг	10	6	8		1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2 Перевод компонентов в раствор		6	8		1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.3 Извлечение компонентов, очистка растворов		5	8/4И		6,75	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу	17	24/4И		8,75				
Итого за семестр	45	45/18И		13,75		экзамен		
Итого по дисциплине	45	45/18И		13,75		экзамен		

## **5 Образовательные технологии**

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Специальные и комбинированные методы обогащения» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекции-информации, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал, изложенный и объясненный студентам на лекции-информации, 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 итоговой аттестации.

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

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Васючков, Ю.Ф. Биотехнология горных работ : учебник / Ю.Ф. Васючков. — Москва : Горная книга, 2011. — 351 с. — ISBN 978-5-98672-269-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66463> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Самойлик В. Г.. Специальные и комбинированные методы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие. 2015. . [Электронный ресурс]. . — Режим доступа: <http://bib.social/resursov-prirodnih-obogaschenie/spetsialnyie-kombinirovannyye-metodyi.html>

3. Федотов, К.В. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Федотов, Н.И. Никольская. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72717> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Справочник по обогащению руд. 2-е издание, т.2, (под ред. Богданова О.С.). М.: Недра, 1983

2. Польшкин С.И., Адамов Э.В., Панин В.В. Технология бактериального выщелачивания цветных и редких металлов. - М.: Недра, 1983.-192 с.

3. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Т.3. Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2005. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3267> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Вольдман Г.М., Зеликман А.Н. Теория гидрометаллургических процессов

[Электронный ресурс] / Н.Ф. Пантелеева, А.М. Думов. — Электрон. дан. — М. : Интернет Инжиниринг, 2003. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/>

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

**в) Методические указания:**

И.А. Гришин Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу “Магнитные, электрические и специальные методы обогащения”, изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2016 г.

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

<https://e.lanbook.com/book/66463> . Васючков, Ю.Ф. Биотехнология горных работ : учебник / Ю.Ф. Васючков. — Москва : Горная книга, 2011. — 351 с. — ISBN 978-5-98672-269-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66463> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

<http://bib.social/resursov-prirodnih-obogaschenie/spetsialnyie-kombinirovannyyie-metodyi.html> Самойлик В. Г.. Специальные и комбинированные методы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие. 2015. . [Электронный ресурс]. . — Режим доступа: <http://bib.social/resursov-prirodnih-obogaschenie/spetsialnyie-kombinirovannyyie-metodyi.html>

<https://e.lanbook.com/book/72717> Федотов, К.В. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Федотов, Н.И. Никольская. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2014. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72717> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

<https://e.lanbook.com/book/3267> Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Т.3. Рудоподготовка и Cu, Cu-Пу, Cu-Fe, Мо, Cu-Мо, Cu-Zn руды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Абрамов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2005. — 575 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3267> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

<http://e.lanbook.com/book> / [Вольдман Г.М.](#), Зеликман А.Н. Теория гидрометаллургических процессов

[Электронный ресурс] / Н.Ф. Пантелеева, А.М. Думов. — Электрон. дан. — М. : Интернет Инжиниринг, 2003. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/>

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>



Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Дробилки, мельницы. Установки для сорбции и цементации, установка для обогащения по трению

Приложение 1

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

По дисциплине «Специальные и комбинированные методы 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. Изучение разделения различных материалов по трению;
2. Изучение разделения различных минералов по упругости;
3. Изучение процесса выщелачивания техногенного сырья;
4. Изучение процесса цементации меди на железном скрапе;
5. Изучение процесса сорбции на ионообменных смолах;
6. Изучение процесса обжига известняка;

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

##### *Тема 1.1. Обогащение по трению и форме*

1. Теоретические основы метода.
2. Оборудование для обогащения по трению и форме.
3. Факторы, влияющие на эффективность метода.
4. Практика обогащения по форме и трению.

##### *Тема 1.2. Обогащение по упругости*

1. Теоретические основы метода.
2. Оборудование для обогащения по упругости.
3. Факторы, влияющие на эффективность метода.
4. Практика обогащения по упругости.

##### *Тема 1.3. Обогащение на жировых поверхностях*

1. Теоретические основы метода.
2. Оборудование для обогащения на жировых поверхностях.
3. Факторы, влияющие на эффективность метода.
4. Практика обогащения алмазосодержащего сырья.

##### *Тема 1.4. Избирательное дробление, измельчение и декрипитация*

1. Теоретические основы метода.
2. Оборудование для избирательного дробления и измельчения.
3. Декрипитация, способы осуществления.
4. Практика обогащения с использованием данных методов.

*Тема 1.5. Радиометрические методы обогащения*

1. Сортировка, виды сортировки.
2. Эмиссионные методы.
3. Абсорбционные методы.
4. Контрастность и другие факторы, влияющие на эффективность методов.
5. Оборудование для сортировки.
6. Практика применения радиометрической сортировки.

*Тема 2.1. Подготовка руды, обжиг*

1. Обжиг, виды обжига.
2. Основные параметры процесса обжига.
3. Оборудование для обжига.
4. Подготовка руды к выщелачиванию.

*Тема 2.2. Перевод компонентов в раствор*

1. Теоретические основы процесса растворения.
2. Растворители для выщелачивания.
3. Классификация процессов растворения.
4. Применяемое оборудование.
5. Регулирование процесса растворения.
6. Бактериальная интенсификация выщелачивания.

*Тема 2.3. Извлечение компонентов, очистка растворов*

1. Очистка растворов от механических примесей.
2. Способы извлечения компонентов из продуктивных растворов.
3. Регенерация растворителей.
4. Требования к конечным продуктам.
5. Интенсификация процесса извлечения.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-3 Способен осуществлять техническое руководство работами по обогащению полезных ископаемых и подготовке сырья к обогащению, выбирать технологию обогащения и рассчитывать необходимые технологические параметры		
ПК-3.1	<p>Определяет организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в отделениях вспомогательных, подготовительных и основных операций по переработке сырья</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические основы обогащения по форме и трению.</li> <li>2. Оборудование для обогащения по трению и форме.</li> <li>3. Факторы, влияющие на эффективность обогащения по трению.</li> <li>4. Практика обогащения по форме и трению.</li> <li>5. Теоретические основы обогащения по упругости.</li> <li>6. Оборудование для обогащения по упругости.</li> <li>7. Факторы, влияющие на эффективность обогащения по упругости.</li> <li>8. Практика обогащения по упругости.</li> <li>9. Теоретические основы обогащения на жировых поверхностях.</li> <li>10. Оборудование для обогащения на жировых поверхностях.</li> <li>11. Факторы, влияющие на эффективность обогащения на жировых поверхностях.</li> <li>12. Практика обогащения алмазосодержащего сырья.</li> <li>13. Теоретические основы избирательного дробления и измельчения.</li> <li>14. Оборудование для избирательного дробления и измельчения.</li> <li>15. Декрипитация, способы осуществления.</li> <li>16. Практика обогащения с использованием избирательного разрушения.</li> <li>17. Сортировка, виды сортировки.</li> <li>18. Эмиссионные методы.</li> <li>19. Абсорбционные методы.</li> <li>20. Контрастность и другие факторы, влияющие на эффективность методов.</li> <li>21. Оборудование для сортировки.</li> <li>22. Практика применения радиометрической сортировки.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>23. Обжиг, виды обжига.</p> <p>24. Основные параметры процесса обжига.</p> <p>25. Оборудование для обжига.</p> <p>26. Подготовка руды к выщелачиванию.</p> <p>27. Теоретические основы процесса растворения.</p> <p>28. Растворители для выщелачивания.</p> <p>29. Классификация процессов растворения.</p> <p>30. Применяемое оборудование для выщелачивания.</p> <p>31. Регулирование процесса растворения.</p> <p>32. Бактериальная интенсификация выщелачивания.</p> <p>33. Очистка растворов от механических примесей.</p> <p>34. Способы извлечения компонентов из продуктивных растворов.</p> <p>35. Регенерация растворителей.</p> <p>36. Место гидрометаллургических процессов в технологических схемах обогащения.</p> <p>37. Практика переработки сырья цветных, благородных и редкоземельных металлов гидрометаллургическим методом</p>
ПК-3.2	Контролирует ведение процесса переработки сырья, организует безопасную работу персонала обогатительных фабрик и дробильно-сортировочных установок	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет сепараторов для обогащения по упругости и трению;</li> <li>2. Компоновка сепараторов в отделении обогащения;</li> <li>3. Обработка результатов эксперимента;</li> <li>4. Расчет сепараторов для обогащения на жировых поверхностях;</li> <li>5. Расчет оборудования для избирательного дробления;</li> <li>6. Расчет технологических схем;</li> <li>7. Расчет сепараторов для радиометрических методов обогащения;</li> <li>8. Расчет оборудования для обжига;</li> <li>9. Составление комбинированной схемы обогащения;</li> <li>10. Расчет оборудования для выщелачивания;</li> <li>11. Расчет оборудования для окомкования;</li> <li>12. Расчет технологического баланса продуктов растворения;</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-3.3	Оптимизирует режимы работы оборудования, используя теоретические основы методов обогащения полезных ископаемых	<b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Методика расчета качественно-количественных схем;</li><li>2. Методика расчета водно-шламовых схем;</li><li>3. Методика расчета основного оборудования для специальных методов обогащения.</li></ol>

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

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

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

**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.