

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых «21» февраля 2017 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой  / И.А. Гришин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «27» февраля 2017 г., протокол № 9.

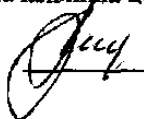
Председатель  / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа составлена: профессор кафедры ГМДиОПИ, д.т.н., профессор

 / В.Б. Чижевский /

Рецензент:

зам. начальника цеха РОФ ГОИ ОАО «ММК»

 / А.Г. Лихачев/

ЦЕРАЦИИ  
реждение

. Г.И. Носова

О:  
гута  
Гавришев  
2017 г.

ископаемых

2 -

Магнитогорск  
2017 г.



## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик» являются:

- формирование у студентов представлений о современном состоянии горно-обогатительного производства и путях его развития;
- изучение научных принципов и методик проектирования обогатительных предприятий;
- усвоение основных научно-технических проблем обогащения и комплексного использования полезных ископаемых.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Проектирование обогатительных фабрик» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения:

- дробления, измельчения и подготовка сырья к обогащению: дробление, измельчение и грохочение как основные процессы рудоподготовки, типы дробилок, мельниц и грохотов и область их применения, технология дробления, измельчения и грохочения;
- гравитационные методы обогащения: машины и процессы для гравитационного обогащения, технологические схемы;
- магнитные, электрические и специальные методы обогащения: технологические аппараты для магнитной и электрической сепарации и специальных методов обогащения;
- флотационные методы обогащения: процессы метода, флотационные реагенты, технология флотационного процесса, организация работы флотационного отделения;
- вспомогательные процессы: обезвоживание, пылеулавливание, воздухо-, водоснабжение, хвостовое хозяйство;
- контроль технологических процессов обогащения: системы опробования, технологический и товарный баланс, автоматизация процессов;
- технологии обогащения различных полезных ископаемых, малоотходные технологии комплексного использования минерального сырья.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы для подготовки к государственному экзамену, выполнению и защиты дипломного проекта.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование обогатительных фабрик» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции                                    | Планируемые результаты обучения   |
|--|---|
| <b>ОК 1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b> |   |
| Знать  | - основные определения и понятия;<br>- основы горного дела;<br>- основы обогащения полезных ископаемых.           |
| Уметь  | - объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем; |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>   |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования теории обогатительных процессов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>              |
| <b>ОПК 1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>  |  |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования информационной безопасности;</li> <li>- основные термины и определения;</li> <li>- элементы и функции АСУТП и АСУ;</li> </ul>  |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационно – коммуникационные технологии;</li> <li>- работать с современным программным обеспечением;</li> <li>- применять графические редакторы при проектировании технологических процессов и компоновке оборудования.</li> </ul>   |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul> |
| <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 георесурсного потенциала недр</b> |  |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- основы горного дела;</li> <li>- технологическую минералогия, геологию, технологию обогащения различных видов минерального и техногенного сырья.</li> </ul>   |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем;</li> <li>- применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>                                |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов технологической минералогии и технологии обогащения полезных ископаемых на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  |
|   | <i>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</i>   |
| <b>ПК 3 владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>   |  |
| Знать   | - основные процессы обогащения полезных ископаемых;<br>- применяемое оборудование;<br>- используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.   |
| Уметь   | - выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;<br>- оформлять проектные и рабочие документы;<br>- пользоваться графическими и текстовыми редакторами.   |
| Владеть   | - основной терминологией курса;<br>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.  |
| <b>ПК 4 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, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</b> |  |
| Знать   | - основные процессы обогащения полезных ископаемых;<br>- применяемое оборудование;<br>- используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.   |
| Уметь   | - управлять основными и вспомогательными процессами обогащения полезных ископаемых;<br>- применять навыки проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования в производственной деятельности.              |
| Владеть   | - навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;<br>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.   |
| <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   | - основные законодательные и нормативные акты в области переработки полезных ископаемых и проектирования обогатительных фабрик;<br>- нормы экологической и промышленной безопасности для горно-обогатительных предприятий. |
| Уметь   | - использовать нормативные документы при проектировании обогатительных фабрик и установок;<br>- выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;<br>- оформлять проектные и рабочие документы.            |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   |
|---|---|
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</i></li> <li>- <i>теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i></li> </ul>  |
| <b>ПК 15 умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>   |   |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные определения и понятия;</i></li> <li>- <i>основы горного дела;</i></li> <li>- <i>основы обогащения полезных ископаемых.</i></li> </ul>  |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать информационно – коммуникационные технологии;</i></li> <li>- <i>работать с современным программным обеспечением;</i></li> <li>- <i>корректно выразить и аргументировано обосновывать положения предметной области знания.</i></li> </ul>  |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</i></li> <li>- <i>профессиональным языком предметной области знания;</i></li> <li>- <i>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</i></li> </ul> |
| <b>ПК 17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>  |   |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные процессы обогащения полезных ископаемых;</i></li> <li>- <i>применяемое оборудование;</i></li> <li>- <i>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</i></li> </ul>   |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать результаты исследований и опытно-промышленных испытаний при разработке технологии обогащения и проектировании фабрик;</i></li> <li>- <i>использовать знания в области технологической минералогии, геологии, технологии обогащения различных видов минерального и техногенного сырья для оценки результатов исследовательских и опытно-промышленных работ.</i></li> </ul>  |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>методами исследований полезных ископаемых на обогатимость;</i></li> <li>- <i>навыками расчета, применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</i></li> <li>- <i>теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i></li> </ul>  |
| <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   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные процессы обогащения полезных ископаемых;</i></li> <li>- <i>применяемое оборудование;</i></li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  |
|  | - используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.   |
| Уметь  | - рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;<br>- рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;<br>- компоновать оборудование в отделениях фабрики.  |
| Владеть  | - основной терминологией курса;<br>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.  |
| <b>ПСК 6.4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик</b> |  |
| Знать  | - основные процессы обогащения полезных ископаемых;<br>- применяемое оборудование;<br>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.   |
| Уметь  | - рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;<br>- рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;<br>- компоновать оборудование в отделениях фабрики.  |
| Владеть  | - основной терминологией курса;<br>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.  |
| <b>ПСК 6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств</b>   |  |
| Знать  | - основные определения и понятия;<br>- информационные системы, применяемые в обогащении полезных ископаемых.   |
| Уметь  | - выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;<br>- оформлять проектные и рабочие документы;<br>- пользоваться графическими и текстовыми редакторами.   |
| Владеть  | - практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;<br>- профессиональным языком предметной области знания;<br>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. |
| <b>ПСК 6.6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности</b>                              |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  |
|---------------------------------|--|
| Знать                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования промышленной и экологической безопасности;</li> <li>- структуру горно-обогатительного производства и обогатительной фабрики в частности;</li> <li>- нормативно-правовые акты в области промышленной и экологической безопасности.</li> </ul>   |
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять проект обогатительной фабрики;</li> <li>- выявлять функциональные связи комплексов горно-обогатительного производства;</li> <li>- анализировать структуру производственных объектов.</li> </ul>  |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul> |



#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 116,2 акад. часов:
  - аудиторная – 110 акад. часов;
  - внеаудиторная – 6,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 172,1 акад. часов;

| Раздел/ тема дисциплины                                   | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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. Общие сведения о проектировании обогатительных фабрик. | 9       | 3   |                  | 6                | 18                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;<br>ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув. |
| 1.1. Объем проекта и стадии проектирования                |         | 1   |                  | 3                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 1.2. Предпроектные работы и подготовка исходных данных    |         | 1   |                  | 2                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |

| Раздел/ тема дисциплины                        | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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 |  |   |   |  |
| 1.3. Порядок выполнения проектных работ.       |         | 1   |                  | 1                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 2. Состав и содержание проектной документации. | 9       | 3   |                  | 5                | 18                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;<br>ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув. |
| 2.1. Состав проектной документации             |         | 1   |                  | 1                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 2.2. Содержание проектов раздела.              |         | 1   |                  | 2                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |

| Раздел/ тема дисциплины                                       | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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 |  |   |   |  |
| 2.3. Содержание рабочей документации                          |         | 1   |                  | 2                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 3. Рудоподготовка   | 9       | 4   |                  | 6                | 18                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;<br>ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув. |
| 3.1. Выбор схемы рудоподготовки                               |         | 2   |                  | 3                | 9                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 3.2. Расчет схем рудоподготовка и выбор оптимального варианта |         | 2   |                  | 3                | 9                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |

| Раздел/ тема дисциплины                                      | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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 |  |   |   |  |
| 4. Выбор технологических схем обогащения минерального сырья. | 9       | 4   |                  | 7                | 18                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;<br>ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув. |
| 4.1. Схемы обогащения неметаллических полезных ископаемых    |         | 1   |                  | 3                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 4.2. Схемы обогащения руд черных металлов.                   |         | 1   |                  | 2                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 4.3. Схемы обогащения руд цветных металлов.                  |         | 2   |                  | 2                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |

| Раздел/ тема дисциплины                                  | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(в acad. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в acad. часах) | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции  |
|--|---------|---|------------------|------------------|--|---|---|--|
|  |         | лекции  | лаборат. занятия | практич. занятия |  |   |   |  |
| 5. Расчет технологических схем                           | 9       | 4   |                  | 6                | 18                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;<br>ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув. |
| 5.1. Расчет качественно-количественных схем              |         | 2   |                  | 3                | 9                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 5.2. Расчет водно-шламовых схем                          |         | 2   |                  | 3                | 9                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| <b>Итого за семестр</b>                                  |         | <b>18</b>                                       |                  | <b>30</b>        | <b>90</b>                              |   | <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>                         |  |
| 6. Выбор и расчет основного обогатительного оборудования | A       | 10  |                  | 8                | 28                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;  |

| Раздел/ тема дисциплины                               | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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 |  |   |   |  |
|   |         |   |                  |                  |  |   |   | ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув |
| 6.1. Оборудование для рудоподготовки.                 | А       | 2   |                  | 2                | 7                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 6.2. Оборудование для гравитационных процессов.       | А       | 2   |                  | 2                | 7                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 6.3. Оборудование для флотации и магнитной сепарации. | А       | 4   |                  | 2                | 7                                      | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |  |
| 6.4. Оборудование для обезвоживания.                  | А       | 2   |                  | 2                | 7                                      | - подготовка к практическому занятию;   | Текущий контроль успеваемости                                   |  |

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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 |  |   |   |   |
|  |         |   |                  |                  |  | самостоятельное изучение учебной и научно литературы.                                       |   |   |
| 7. Проектно – компоновочные решения цехов обогатительной фабрики | А       | 10  |                  | 8                | 28                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;<br>ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув |
| 7.1. Цехи рудоподготовки   | А       | 3   |                  | 3                | 12                                     | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |   |
| 7.2. Главные корпуса обогатительных фабрик                       | А       | 4   |                  | 3                | 10                                     | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |   |
| 7.3. Вспомогательные цехи  | А       | 3   |                  | 2                | 6                                      | - подготовка к практическому занятию;   | Текущий контроль успеваемости                                   |   |

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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>                                |   |   |
| 8. Генеральный план обогатительной фабрики.                                     | А       | 10  |                  | 6                | 28                                     |   |   | ОК 1;<br>ОПК 1;<br>ОПК 4;<br>ПК 3; ПК 4; ПК 10;<br>ПК 15;<br>ПК 17;<br>ПСК 6.3 - 6.6. зув |
| 8.1. Состав обогатительной фабрики и принципы проектирования генеральных планов | А       | 5   |                  | 3                | 14                                     | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |   |
| 8.2. Промышленная санитария и правила безопасности                              | А       | 5   |                  | 3                | 14                                     | - подготовка к практическому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы. | Текущий контроль успеваемости                                   |   |
| <b>Итого за семестр</b>   |         | <b>30</b>                                       |                  | <b>22</b>        | <b>84</b>                              |   | <b>Промежуточная аттестация (экзамен,</b>                       |   |



| Раздел/ тема дисциплины    | Семестр | Аудиторная контактная работа<br>(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 |  |                            |   |                                       |
|                            |         |   |                  |                  |  |                            |   |                                       |
| <b>Итого по дисциплине</b> |         | <b>48</b>                                       |                  | <b>52</b>        | <b>172,1</b>                           |                            | <b>курсовой проект)</b>   |                                       |

## 5 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Проектирование обогатительных фабрик» применяются различные виды образовательных технологий.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются индивидуальные задания по пройденной теме.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

### **Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

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

2. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

### **Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:**

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

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

### ***Перечень тем рефератов:***

#### **Раздел 1**

1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.
2. Исходные данные для разработки проекта.
3. Порядок выполнения проектных работ.

#### Раздел 2.

1. Состав проектной документации.
2. Содержание и выполнение предпроектной работы.
3. Содержание разделов проекта.

#### Раздел 3.

1. Состав рудоподготовки и назначение отдельных операций.
2. Современные направления в проектировании рудоподготовки.
3. Практика применения самоизмельчения.
4. Особенности расчета схем измельчения.
5. Технология измельчения на валках высокого давления.

#### Раздел 4.

1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления.
2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик.
3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.

#### Раздел 5.

1. Принципы проектирования генерального плана.
2. Состав и структура обогатительной фабрики.
3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.

#### Раздел 6.

1. Современное оборудование для магнитного обогащения.
2. Современные направления в проектировании рудоподготовки.
3. Практика применения флотационного оборудования.

#### Раздел 7.

1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления.
2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик.
3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.

#### Раздел 8.

1. Принципы проектирования генерального плана.
2. Состав и структура обогатительной фабрики.
3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.

### ***Вопросы для самопроверки.***

#### Раздел 1.

1. Определение проекта обогатительной фабрики.
2. Исполнительный проект.

#### Раздел 2.

1. Какие разделы входят в проект?
2. Что такое рабочая документация?

#### Раздел 3.

1. Понятие о замкнутом и открытом цикле дробления.
2. Назначение операции предварительного грохочения.

#### Раздел 4.

1. Понятие о стадийных схемах обогащения.
2. Что такое предконцентрация ценного компонента?

#### Раздел 5.

1. Какими исходными данными задаются при расчете качественно-количественной схемы?
2. Цель расчета водно-шламовой схмы.

#### Раздел 6.

1. Понятие о замкнутом и открытом цикле дробления.
2. Назначение операции предварительного грохочения.

#### Раздел 7.

1. Понятие о стадийных схемах обогащения.
2. Что такое предконцентрация ценного компонента?

#### Раздел 8.

1. Какими исходными данными задаются при расчете качественно-количественной схемы?
2. Цель расчета водно-шламовой схмы.

## 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>ОК 1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b> |   |   |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- основы горного дела;</li> <li>- основы обогащения полезных ископаемых.</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol>                     |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем;</li> <li>- применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>- корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> <li>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</li> </ol>                       |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования теории обогатительных процессов на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности схем обогащения медно-цинковых руд.</li> <li>2. Схемы обогащения аполоярных несulfидных минералов.</li> <li>3. Схемы обогащения полиметаллических руд.</li> <li>4. Схемы обогащения несulfидных минералов.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |
|--|---|--|
| <b>ОПК 1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b> |   |  |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования информационной безопасности;</li> <li>- основные термины и определения;</li> <li>- элементы и функции АСУТП и АСУ;</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol> |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационно – коммуникационные технологии;</li> <li>- работать с современным программным обеспечением;</li> <li>- применять графические редакторы при проектировании технологических процессов и компоновке оборудования.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>  |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>   |
| <b>ОПК 4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические</b>   |   |  |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---|---|---|
| <b>особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр</b> |   |   |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- основы горного дела;</li> <li>- технологическую минералогию, геологию, технологию обогащения различных видов минерального и техногенного сырья.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав рудоподготовки и назначение отдельных операций.</li> <li>2. Современные направления в проектировании рудоподготовки.</li> <li>3. Практика применения самоизмельчения.</li> <li>4. Особенности расчета схем измельчения.</li> <li>5. Технология измельчения на валках высокого давления.</li> </ol> |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять (выявлять и строить) типичные модели процессов обогащения полезных ископаемых и технологических схем;</li> <li>- применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления.</li> <li>2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик.</li> <li>3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.</li> </ol>  |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов технологической минералогии и технологии обогащения полезных ископаемых на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания; способами совершенствования профессиональных знаний путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Состав и структура обогатительной фабрики.</li> <li>3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.</li> </ol>   |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---|--|---|
| <b>ПК 3 владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>   |  |   |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- применяемое оборудование;</li> <li>- используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования обогатительных фабрик.</li> <li>2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем</li> <li>3. Выбор схем обогащения и их расчет.</li> </ol>  |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</li> <li>- оформлять проектные и рабочие документы;</li> <li>- пользоваться графическими и текстовыми редакторами.</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol> |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> <li>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</li> </ol>   |
| <b>ПК 4 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, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</b> |  |   |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- применяемое оборудование;</li> <li>- используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования обогатительных фабрик.</li> <li>2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем</li> <li>3. Выбор схем обогащения и их расчет.</li> </ol>  |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять основными и вспомогательными процессами</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> </ol>  |



| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|--|--|--|
|  | <p><i>обогащения полезных ископаемых;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>применять навыки проектирования и расчета основного и вспомогательного оборудования в производственной деятельности.</i></li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol>  |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</i></li> <li>- <i>теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i></li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> <li>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</li> </ol>              |
| <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  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные законодательные и нормативные акты в области переработки полезных ископаемых и проектирования обогатительных фабрик;</i></li> <li>- <i>нормы экологической и промышленной безопасности для горно-обогатительных предприятий.</i></li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol> |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать нормативные документы при проектировании обогатительных фабрик и установок;</i></li> <li>- <i>выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</i></li> <li>- <i>оформлять проектные и рабочие документы.</i></li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>  |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</i></li> <li>- <i>теоретическими знаниями и</i></li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>   |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|--|---|---|
|  | <i>практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i>   |   |
| <b>ПК 15 умением изучать и использовать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>                                    |   |   |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- основы горного дела;</li> <li>- основы обогащения полезных ископаемых.</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol>                     |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационно – коммуникационные технологии;</li> <li>- работать с современным программным обеспечением;</li> <li>- корректно выразить и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> <li>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</li> </ol>                       |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности схем обогащения медно-цинковых руд.</li> <li>2. Схемы обогащения аполоярных несulfидных минералов.</li> <li>3. Схемы обогащения полиметаллических руд.</li> <li>4. Схемы обогащения несulfидных минералов.</li> </ol> |
| <b>ПК 17 готовностью использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b> |   |   |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|--|--|--|
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основные процессы обогащения полезных ископаемых;</i></li> <li>- <i>применяемое оборудование;</i></li> <li>- <i>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</i></li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol> |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>использовать результаты исследований и опытно-промышленных испытаний при разработке технологии обогащения и проектировании фабрик;</i></li> <li>- <i>использовать знания в области технологической минералогии, геологии, технологии обогащения различных видов минерального и техногенного сырья для оценки результатов исследовательских и опытно-промышленных работ.</i></li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>  |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>методами исследований полезных ископаемых на обогатимость;</i></li> <li>- <i>навыками расчета применяемого на обогатительных фабриках оборудования;</i></li> <li>- <i>теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</i></li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>   |
| <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> |  |  |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---|---|---|
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- применяемое оборудование;</li> <li>- используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul>                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol>  |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;</li> <li>- рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;</li> <li>- компоновать оборудование в отделениях фабрики.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>   |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>  |
| <p><b>ПСК 6.4 способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик</b></p> |   |   |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- применяемое оборудование;</li> <li>используемые нормативные документы для проектирования и ведения работ по обогащению.</li> </ul>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав рудоподготовки и назначение отдельных операций.</li> <li>2. Современные направления в проектировании рудоподготовки.</li> <li>3. Практика применения самоизмельчения.</li> <li>4. Особенности расчета схем измельчения.</li> <li>5. Технология измельчения на валках высокого давления.</li> </ol> |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основное и вспомогательное оборудование для обогащения;</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектно-компоновочные решения цехов дробления.</li> <li>2. Проектно-компоновочные решения главных корпусов фабрик.</li> <li>3. Проектно-компоновочные решения вспомогательных цехов.</li> </ol>  |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать качественно-количественные и водно-шламовые схемы;</li> <li>- компоновать оборудование в отделениях фабрики.</li> </ul>   |   |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной терминологией курса;</li> <li>- теоретическими знаниями и практическими навыками проектирования обогатительных фабрик.</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Состав и структура обогатительной фабрики.</li> <li>3. Основы промсанитарии и правил безопасности на обогатительной фабрике.</li> </ol>               |
| <b>ПСК 6.5 готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств</b> |   |   |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- информационные системы, применяемые в обогащении полезных ископаемых.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования обогатительных фабрик.</li> <li>2. Рудоподготовка, выбор и расчет схем</li> <li>3. Выбор схем обогащения и их расчет.</li> </ol>  |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и операции для обогащения конкретного вида сырья;</li> <li>- оформлять проектные и рабочие документы;</li> <li>- пользоваться графическими и текстовыми редакторами.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения производительности аппаратов.</li> <li>2. Направления в использовании нового оборудования.</li> <li>3. Схемы расположения цехов фабрик.</li> <li>4. Отгрузка готовой продукции.</li> </ol> |
| Владеть  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы проектирования генерального плана.</li> <li>2. Показатели генерального плана.</li> <li>3. Факторы, влияющие на выбор схем обогащения.</li> <li>4. Схемы обогащения руд черных металлов.</li> </ol>   |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |
|---|---|--|
|   | <i>использования возможностей информационной среды.</i>   |  |
| <b>ПСК 6.6 способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности</b> |   |  |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования промышленной и экологической безопасности;</li> <li>- структуру горно-обогатительного производства и обогатительной фабрики в частности;</li> <li>- нормативно-правовые акты в области промышленной и экологической безопасности.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схем флотации в отдельных циклах.</li> <li>2. Схемы обогащения руд, содержащих благородные металлы.</li> <li>3. Схемы обогащения калийных солей.</li> <li>4. Схемы обогащения руд редких металлов.</li> </ol> |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять проект обогатительной фабрики;</li> <li>- выявлять функциональные связи комплексов горно-обогатительного производства;</li> <li>- анализировать структуру производственных объектов.</li> </ul>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии разработки проектов обогатительных фабрик.</li> <li>2. Исходные данные для разработки проекта.</li> <li>3. Порядок выполнения проектных работ</li> </ol>  |
| Владеть   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования элементов информационных систем горного дела на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на преддипломной практике;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав проектной документации.</li> <li>2. Содержание и выполнение предпроектной работы.</li> <li>3. Содержание разделов проекта.</li> </ol>   |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                         | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--------------------|
|                                 | <i>использования возможностей информационной среды.</i> |                    |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование обогатительных фабрик» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, экзамена и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

Зачет является формой промежуточной аттестации и формой контроля полученных знаний и умений, полученных на лекциях, практических и семинарских занятиях, а также в процессе самостоятельной работы. Подготовка студента к зачету включает самостоятельную работу в течении семестра и в дни, предшествующие зачету. Основными источниками для подготовки к зачету является конспект лекций, а также литература, рекомендованная лектором, результаты практических, лабораторных и семинарских занятий. Ценные сведения могут быть получены по Интернету. Важным фактором для успешного получения зачета является умение студента мыслить, систематизировать и анализировать учебной материал.

### *Показатели и критерии оценивания зачета:*

Ответ студента оценивается оценками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется если студент проявил всесторонние и глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, что обеспечит дальнейшую успешную учебу и работу по будущей специальности.

Оценка «не зачтено» восставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы носят поверхностный, несистематизированный характер. Студент не понимает сущность излагаемых вопросов и ему нужно дополнительное обучение.

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

### *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.



Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Проектирование обогатительных фабрик». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

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

### а) Основная литература:

1. Думов, А. М. Выбор и расчет технологического обогатительного оборудования для переработки минерального сырья : учебное пособие / А. М. Думов, А. А. Николаев. — Москва : МИСИС, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-907061-99-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147915> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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.
3. Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Адамов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2012. — 647 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47414>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Разумов К.А., Перов В.А. Проектирование обогатительных фабрик. – 4-е изд. – М.: Недра, 1982.
2. Мальшев Ю.Н., Чантурия Е.Л. Проектирование обогатительных фабрик. М. 2009-402 с.
3. Справочник по обогащению руд. / Под ред. Богданова О.С. – 2-е изд., перераб. и доп.: В 3 т. – М.: Недра, 1983.
4. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик / Под ред. Тихонова О.Н.- 2-е изд. – М.: Недра, 1988.
5. Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Т.3. Книга 1. 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>. — Загл. с экрана.
6. Периодические издания: «Обогащение руд», реферативный журнал «Горное дело», «Горный журнал», «Горный журнал. Известия высших учебных заведений».

### в) Методические указания:

1. Чижевский В.Б., Гришин И.А. Проектирование обогатительных фабрик. Методические указания по выполнению курсового проекта Магнитогорск: МГТУ, 2008.
2. Чижевский В.Б. Проектирование обогатительных фабрик. Справочно - методические указания для выполнения практических занятий для студентов специальности 130405. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012-62 с.

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

[http:// www.twirpx.com/files/geologic/](http://www.twirpx.com/files/geologic/) - библиотека технической литературы  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

| Наименование ПО | № договора                | Срок действия 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                  | бессрочно              |

|  |                  |  |
|--|------------------|--|
|  | распространяемое |  |
|--|------------------|--|

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

*Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:*

| Тип и название аудитории   | Оснащение аудитории   |
|--|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа  | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации   |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран.  |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся   | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  | Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации  |