

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 12.01.2024 07:10:00  
Уникальный программный ключ: «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД  
\_\_\_\_\_ В.И. Игнатенко

# Конструкция и расчет обогатительного оборудования

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологические машины и оборудование**  
Учебный план маг.-заоч.15.04.02\_ММм-2022.plx  
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование  
Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе: Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 2  
РГР 2

аудиторные занятия 14  
самостоятельная работа 148  
часов на контроль 18

### Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	14			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	148	148	148	148
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*д.т.н. профессор Потапенков А.П.* \_\_\_\_\_

*к.т.н. доцент Лаговская Е.В.* \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

*к.т.н. Пилипенко С.С.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Конструкция и расчет обогатительного оборудования**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2022 г. протокол № 11-3/5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологические машины и оборудование**

Протокол от 20.05.2022г. № 8

Срок действия программы: 2022-2025 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С. Пилипенко

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

*д.т.н. профессор Потапенков А.П.*      \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
И.о.зав. кафедрой к.т.н., доцент А.А. Федоров

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения курса «Конструкция и расчет обогатительного оборудования» является формирование у магистров знаний в области основ конструирования и тенденции развития ремонта оборудования по обогащению материалов. Основы последних достижений в области обогащения материалов цветной металлургии и их применение в условиях крайнего севера. Ознакомление с современными методами расчета и проектирования машин и аппаратов, используемых на обогатительных фабриках для реализации подготовительных, основных и вспомогательных процессов.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Надежность металлургических машин
2.1.2	Информационные технологии в машиностроении
2.1.3	Перспективы развития новых технологий и оборудования в машиностроении
2.1.4	Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.1.5	Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.
2.1.6	Информационные технологии при проектировании технологических машин и оборудования
2.1.7	Современные проблемы в металловедении
2.1.8	Экономика и управление на предприятии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Конструкция и расчет металлургического оборудования
2.2.2	Конструкция и расчет оборудования цехов обработки давлением
2.2.3	Техническая диагностика и обследование технологических машин и оборудования
2.2.4	Управление инвестиционными проектами
2.2.5	Экономическая оценка технических и технологических решений в машиностроении
2.2.6	Экономическая оценка технических и технологических решений при модернизации и ремонте металлургического оборудования
2.2.7	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с гидравлическим приводом
2.2.8	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с пневматическим приводом
2.2.9	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с электромеханическим приводом
2.2.10	Гидропривод и современное гидравлическое оборудование металлургических машин и агрегатов
2.2.11	Технология монтажа и ремонта металлургического оборудования

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-4:** Способен оценивать техническое состояние, выявлять и устранять неисправности в работе металлургического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе

**ПК-4.2:** Выявляет неисправности и оценивает техническое состояние металлургического оборудования посредством расчетов

Уровень 1	Кинематические схемы механизмов обогатительного оборудования, основные технические характеристики, нормы и правила эксплуатации и ремонта оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе; порядок и методы
-----------	--

	планирования и производства ремонтных работ
Уровень 1	Оценивать техническое состояние обогатительного оборудования по результатам осмотра и технического диагностирования; осуществлять контроль и соблюдать регламент технического обслуживания оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе.
Уровень 1	Навыками выявления причин отказов в работе обогатительного оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе; определять меры по их устранению и профилактике; координировать деятельность ремонтных служб

**ПК-5: Способен разрабатывать технические задания на проектирование, модернизацию, ремонт технологических машин, приводов и нестандартного оборудования**

<b>ПК-5.1: Осуществляет разработку технических заданий на проектирование, модернизацию технологических машин и их приводов</b>	
Уровень 1	Содержание паспортов основного и вспомогательного обслуживаемого обогатительного оборудования; порядок и правила введения учетной технической документации. Порядок проведения ремонтных работ в обогатительного оборудования
Уровень 1	Оценивать наличие запасных частей, металла и материалов; выявлять необходимость регулирования узлов оборудования. Учитывать особенности производства при составлении графиков технического обслуживания и ремонта обогатительного оборудования
Уровень 1	Навыками разработки карт технического обслуживания обогатительного оборудования и графиков осмотра оборудования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	структуру и состав обогатительного предприятия и его подразделений, конструкции машин и аппаратов, применяемых для переработки материалов на обогатительных фабриках, основные методы расчетов этих машин, способы и методы защиты машин от перегрузок и регулирование их работы
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выбирать оборудование для реализации заданных операций и получения требуемых продуктов, составлять расчетные схемы и осуществлять расчеты на прочность деталей обогатительного оборудования, изображать схемы цепей аппаратов, а также кинематические и конструктивные схемы основных машин и аппаратов обогащения, применять ЭВМ при расчетах машин и аппаратов, выполнять чертежи общего вида и рабочие чертежи деталей машин и аппаратов обогатительного производства.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	представлениями о сущности процессов, происходящих при обогащении полезных ископаемых, о современных тенденциях в развитии процессов обогащения и обогатительного машиностроения, лучших образцах обогатительного оборудования зарубежных фирм.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						

1.1	Основы обогащения полезных ископаемых Предмет и задачи курса. Технологические показатели обогащения. Классификация процессов. Виды разрушения материалов. Свойства руды. Схемы обогащения. /Лек/	2	2	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Дробильное оборудование Щековые, конусные, валковые, роторные, молотковые и инерционные дробилки, их классификация, кинематические схемы, область применения, принцип действия, конструкции, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Определение степени дробления, производительности, мощности привода, дробящего усилия и других технико-эксплуатационных	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Грохоты Условные обозначения и техническая характеристика. Одно-, двух - и трехмассные схемы инерционных грохотов. Оптимальная угловая скорость эксцентрикового вала. Наибольшая и наименьшая скорости вала для грохота с наклонным ситом. Скорость движения материала по ситам. Дорезонансный и резонансный режимы. Силы, действующие на вал вибратора. Расчеты на прочность. Определение мощности привода и производительности. Порядок технологического расчета. Оптимальная частота и амплитуда колебаний. Основы выбора амортизаторов и их расчета. Современные направления в создании грохотов. Зарубежный опыт. /Лек/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Спиральные классификаторы Основные типы спиральных классификаторов. Техническая характеристика. Методика технологического расчета классификатора. Определение величины граничного зерна. Силы в классификаторе. Расчет вала шнека на прочность. Эпюры поперечных сил и моментов. Зарубежные конструкции спиральных классификаторов. Пути совершенствования классификаторов. /Лек/	2	2	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Сгустители Типы сгустителей. Техническая характеристика. Конструкции сгустителей с центральным и периферическим (боковым) приводом. Определение сопротивления перемещению гребка. Расчет гребковой фермы. Определение механических потерь. Расчет мощности привода. Зарубежные конструкции фильтров /Лек/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.6	Центрифуги. Типаж. Обозначение. Техническая характеристика. Конструкция горизонтальной шнековой осадительной центрифуги и ее узлов. Определение геометрических параметров ротора. Технологический расчет: нахождение крупности разделения, производительности, влажности продукта. Энергетический расчет. Гидродинамические потери. Производительность шнека. Определение осевого усилия. Выбор подшипников шнека. Расчет редуктора. Средства предохранения центрифуги от перегрузок /Лек/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Технологические показатели обогащения. Решение задач /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Изучение конструкции щековой эксцентриковой дробилки. /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Изучение конструкции щековой инерционной дробилки /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	асчеты щековых дробилок. Выдача расчетной работы. /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.11	Изучение конструкции конусной эксцентриковой дробилки. /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Изучение конструкции конусной инерционной дробилки /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	Построение характеристик крупности материала. Задачи /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.14	Изучение конструкции грохота. /Пр/	2	1	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.15	Расчеты спирального классификатора. Расчеты механической флотационной машины. Расчет сгустителя. Определение сопротивлению перемещения гребка. Расчет центрифуги. /Ср/	2	146	ПК-4.2 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Основные стадии производства металлов. Подготовка руд к плавке. Типы и устройство рудных дворов.

- 2.Вагоноопрокидыватели. Назначение. Классификация.
- 3.Башенный передвижной вагоноопрокидыватель. Конструктивные элементы.
- 4.Конструктивные элементы роторного вагоноопрокидывателя.
- 5.Способы усреднения сыпучих материалов. Оборудование для укладки материалов в штабель. Конструктивные элементы.
- 6.Оборудование для забора сыпучих материалов из штабеля. Конструктивные элементы.
- 7.Рудно-грейдерные краны. Конструктивные элементы. Противоугонные устройства и их расчет.
- 8.Бункеры. Устройство. Истечение материала из бункеров. Давление материала на стенки. Устройство для обрушения завесаний.
- 9.Бункерные затворы. Конструктивные элементы и элементы расчета.
- 10.Питатели. Классификация. Ленточный и пластинчатый питатели. Конструктивные элементы. Производительность питателя.
- 11.Тарельчатые и винтовые питатели. Конструктивные элементы. Расчет производительности.
- 12.Качающиеся барабанные питатели. Конструктивные элементы. Расчет мощности привода барабанного привода.
- 13.Общие сведения об измельчении материалов. Классификация и принцип действия дробильно-измельчительного оборудования.
- 14.Щековые дробилки. Конструктивные элементы. Угол захвата. Ход подвижной щеки. Оптимизация скорости.
- 15.Определение производительности, усилие дробления и мощности привода щековой дробилки. Расчет маховика.
- 16.Конусные дробилки. Конструктивные элементы. Угол захвата, производительность и мощность.
- 17.Валковые дробилки. Конструктивные элементы. Угол захвата.
- 18.Роторные и молотковые дробилки. Конструктивные элементы.
- 19.Мельницы. Конструктивные элементы. Классификация. Режим работы. Оптимизация скорости вращения барабана. Производительность и мощность привода.
- 20.Грохоты. Классификация и принцип действия грохотов. Валковые и барабанные грохоты. Конструктивные элементы.
- 21.Инерционные грохоты. Классификация и принцип действия.
- 22.Оборудование для гидравлической классификации. Гидроциклоны и реечные классификаторы. Конструктивные элементы.
- 23.Спиральные классификаторы. Конструктивные элементы.
- 24.Флотационные машины. Классификация и принцип действия. Конструктивные элементы механических пневмомеханических машин.
- 25.Оборудование для гравитационного и магнитного обогащения. Конструктивные элементы магнитных и тяжелосредних сепараторов.
- 26.Оборудование для сгущения. Сгустители с центральным и периферийным приводом. Конструктивные элементы.
- 27.Оборудование для фильтрации. Вакуум-фильтры. Конструктивные элементы барабанных, дисковых и ленточных вакуум- фильтров.
- 28.Оборудование для смешивания и окомкования. Барабанные смесители и окомкователи. Конструктивные элементы и режимы работы. Скорость вращения барабана и производительность.
- 29.Конструктивные элементы чашевых окомкователей.
- 30.Оборудование для сушки и обжига. Труба-сушилка и распылительная сушилка. Конструктивные элементы. Печи обжига в кипящем слое.
- 31.Трубчатые вращающиеся обжиговые печи. Конструктивные элементы
- 32.Оборудование для брикетирования. Валковые брикет- прессы. Конструктивные элементы дробилок, ленточных и чашевых охладителей.
- 33.Оборудование для производства агломерата. Технологическая схема. Конструктивные элементы вакуумной агломашины.
- 34.Оборудование для укладки шихты на спекательные тележки агломашины. Челночный, маятниковый и барабанный питатели и их комбинации.

### 5.2. Темы письменных работ

- Проектирование и расчет щековой дробилки со сложным движением щеки.  
Проектирование и расчет конусной дробилки.  
Проектирование и расчет шаровой барабанной мельницы.

### 5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

тестирование

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Басов А.И.	Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов: Учебник для техникумов цв. металлургии	М.: Металлургия, 1984	53

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Притыкин Д.П.	Ремонт оборудования для подготовки шихтовых материалов в цветной металлургии	М.: Металлургия, 1977	40
Л1.3	Притыкин Д.П.	Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов: учебник для вузов по спец. "Мех. оборудование заводов цв. металлургии", "Металлургия цв.	М.: Металлургия, 1988	54
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М.	Конструкции и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: Учеб. пособие для вузов	М.: Академкнига, 2003	3
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Пилипенко С.С.	Механическое оборудование металлургических цехов: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2009	51
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Онлайн платформа ЗГУ ( <a href="https://learn.norvuz.ru/">https://learn.norvuz.ru/</a> )			
Э2	Электронная библиотека ЗГУ ( <a href="http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp">http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp</a> )			
Э3	Электронно-библиотечная система Лань ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )			
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart ( <a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a> )			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013);			
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013).			
6.3.1.3	MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013);			
6.3.1.4	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.5	Sumatra PDF.			
6.3.1.6	AdobeReader 11;			
6.1.3.7	Arduino;			
6.1.3.8	Logisim;			
6.1.3.9	PyCharm;			
6.1.3.10	Simple-Scada;			
6.1.3.11	ONI PLR Studio;			
6.1.3.12	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений);			
6.1.3.13	1С Предприятие: бухгалтерия (учебная версия);			
6.1.3.14	Консультант Плюс (СМИ Эл №ФС77-60188. Номер 502031, РИЦ 123)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ ( <a href="http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp">http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp</a> )			
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )			
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart ( <a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a> )			
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals ( <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a> ) Nature Journals ( <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a> ) Springer Nature Experiments ( <a href="https://experiments.springernature.com/">https://experiments.springernature.com/</a> ) Springer Materials ( <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> ) zbMATH ( <a href="http://zbmath.org">http://zbmath.org</a> ) Nano Database ( <a href="https://nano.nature.com/">https://nano.nature.com/</a> )			
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect ( <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> ) Freedom Collection ( <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> ) Freedom Collection eBook collection ( <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> )			
6.3.2.6	Международная реферативная база данных Scopus: Scopus (SciVerse Scopus) ( <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a> )			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	<p>Ауд. 415 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 32). 1 телевизор Harper 65Q850TS; 1 ноутбук DEPO VIP C1530 (i5-8279U/8GDDR4/256G); 1 ноутбук Lenovo IdeaPad Z500 (Intel Core i7 3612QM 2.1 ГГц/6GDDR3/256G); 1 интерактивная доска TRACEboard TS-4080L; 1 проектор Benq.</p> <p>Лицензионное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013);</li> <li>• MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013).</li> </ul> <p>Бесплатное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumatra PDF</li> </ul>			
-----	---	--	--	--

7.2	<p>Ауд. 417- аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 30).  1 телевизор Harper 65Q850TS; 1 ноутбук DEPO VIP C1530 (i5-8279U/8GDDR4/256G); 1 ноутбук Lenovo IdeaPad Z500 (Intel Core i7 3612QM 2.1 ГГц/6GDDR3/256G); 1 интерактивная доска TRACEboard TS-4080L; 1 проектор Benq.</p> <p>Лицензионное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013);</li> <li>• MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013).</li> </ul> <p>Бесплатное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumatra PDF</li> </ul>
7.3	<p>Ауд. 419- аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 42).  1 телевизор Harper 65Q850TS; 1 ноутбук DEPO VIP C1530 (i5-8279U/8GDDR4/256G); 1 ноутбук Lenovo IdeaPad Z500 (Intel Core i7 3612QM 2.1 ГГц/6GDDR3/256G); 1 интерактивная доска TRACEboard TS-4080L; 1 проектор Benq.</p> <p>Лицензионное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013);</li> <li>• MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013).</li> </ul> <p>Бесплатное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumatra PDF</li> </ul>
7.4	<p>Ауд. 402 - аудитория для проведения практических, семинарских, интерактивных занятий, самостоятельной работы (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 13).  14 компьютеров (Intel Pentium G850 2.90GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 250 Гб); 1 интерактивная доска TRACEboard TS-4080L; 1 проектор Benq.</p> <p>Лицензионное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013);</li> <li>• MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013).</li> </ul> <p>Бесплатное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AdobeReader 11;</li> <li>• Arduino;</li> <li>• Logisim;</li> <li>• PyCharm;</li> <li>• Simple-Scada;</li> <li>• ONI PLR Studio;</li> <li>• AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений);</li> <li>• 1С Предприятие: бухгалтерия (учебная версия);</li> <li>• Консультант Плюс (СМИ Эл №ФС77-60188. Номер 502031, РИЦ 123).</li> </ul>
7.5	<p>Ауд. 404 - аудитория для проведения практических, семинарских, интерактивных занятий, самостоятельной работы (компьютерный класс) (посадочных мест – 12).  12 компьютеров (Intel Pentium G850 2.90GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 250 Гб).</p> <p>Лицензионное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013);</li> <li>• MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013).</li> </ul> <p>Бесплатное ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AdobeReader 11;</li> <li>• Arduino;</li> <li>• Logisim;</li> <li>• PyCharm;</li> <li>• Simple-Scada;</li> <li>• ONI PLR Studio;</li> <li>• AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений);</li> <li>• 1С Предприятие: бухгалтерия (учебная версия);</li> <li>• Консультант Плюс (СМИ Эл №ФС77-60188. Номер 502031, РИЦ 123).</li> </ul>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В рамках самостоятельной работы студент углубленно изучает вопросы теоретического курса, выполняет домашние задания, рефераты, расчетные задания и оформляет их, работает с иностранной литературой, разрабатывает компьютерные программы.

В качестве расчетно-графических работ, выполняемых студентами самостоятельно, выполняются, следующие:

Проектирование и расчет щековой дробилки со сложным движением щеки.

Проектирование и расчет конусной дробилки.

Проектирование и расчет шаровой барабанной мельницы.

Тематика рефератов носит опережающий характер, способствующий самостоятельному ознакомлению с принципом работы, конструкцией и особенностями эксплуатации машин используемых в обогащательном производстве в рамках, очерченных программой учебной дисциплины.

Тематика самостоятельных заданий связана с углубленным изучением материала, рассматриваемого на практических занятиях и органично с ним связана.