

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
« 25 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Обогащение полезных ископаемых**

направление подготовки (специальность):

21.05.04 Горное дело

Направленность программы (профиль, специализация):

Горные машины и оборудование

Квалификация

специалист

Форма обучения

Очная

**Институт технологического оборудования и машиностроения**

Кафедра **Механического оборудования**

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 21.05.04. «Горное дело», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 987 \_\_\_\_\_
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (Е.Б. Александрова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » мая 2021 г., протокол № 22 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой:  (Богданов В.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Механическое оборудование  
(наименование кафедры/кафедр)


Заведующий кафедрой:  (Богданов В.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » мая 2021 г.

*Если рабочая программа разработана для нескольких выпускающих кафедр,  
ее необходимо согласовать со всеми заведующими кафедр*

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » мая 2021 г., протокол № 9 \_\_\_\_\_

/Председатель  (Горшков П.Л.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	<p><b>ОПК-13</b> Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.</p>	<p>ОПК-13.1 Проводит мониторинг производственных процессов, с целью выявления и устранения их нарушений</p>	<p><u>Знать:</u> Вещественный состав и технологические свойства полезных ископаемых. Методы и процессы обогащения полезных ископаемых. Дезинтеграцию и подготовку минерального сырья к обогащению. Процессы разделения, концентрации и переработки минералов. Основы технологии обогащения полезных ископаемых. Обогащение различных видов полезных ископаемых. <u>Уметь:</u> определять показатели эффективности обогащения, разрабатывать схем обогащения полезных ископаемых. <u>Владеть:</u> методами проведения сравнительной оценки технологической эффективности применения различных способов и процессов обогащения применительно к данному полезному ископаемому.</p>
		<p>ОПК-13.2 Совершенствует организацию производственного процесса для максимальной стабильности, безаварийности, улучшения его оперативных и текущих показателей</p>	<p><u>Знать:</u> состав, структуру, классификацию обогатительных фабрик по типу перерабатываемого сырья и основному процессу обогащения. Особенности размещения оборудования, зданий, сооружений, местоположения. Принципы организации, охрана труда и окружающей природной среды на обогатительных фабриках и установках. Техника безопасности и производственная санитария. <u>Уметь:</u> производить выбор способа обогащения на основе вещественного, минералогического состава полезного ископаемого и его</p>

			физико – механических свойств. Пользоваться справочной и нормативно-технической документацией по производственной безопасности на обогатительной фабрике. <u>Владеть:</u> методами улучшения оперативных и текущих показателей работы обогатительной фабрики
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-13** Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
8 семестр	Электрические машины горных производств

---

<sup>1</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплин и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы <sup>2</sup>	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	73	73
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>3</sup>	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

<sup>2</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

<sup>3</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Вводная лекция	1			1
<b>2. Вещественный состав и технологические свойства полезных ископаемых</b>					
	Классификация полезных ископаемых и их роль в народном хозяйстве. Характеристика вещественного состава полезных ископаемых. Химический состав. Минералогический состав. Текстурно-структурные характеристики. Гранулометрический состав. Технологические свойства минералов и минерального сырья. Механическая прочность. Плотность. Магнитные, электрические, ядерно-физические, физико-химические, химические, биохимические, термодинамические, механические свойства горных пород и минералов. Оценка контрастности свойств и обогатимости минеральных комплексов.	2	1		4
<b>3. Методы и процессы обогащения полезных ископаемых</b>					
	Классификация методов и процессов обогащения полезных ископаемых. Технологическое назначение подготовительных, основных обогатительных, вспомогательных процессов и процессов производственного обслуживания. Показатели обогащения: извлечение ценных компонентов в концентраты, выход и качество продукции обогащения. Нормирование качества основных типов минерального сырья. Государственные, отраслевые стандарты. Стандарты предприятий. Технические условия. Оценка эффективности процессов обогащения и уровня комплексности использования сырья.	4	4		10
<b>4. Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению</b>					
	Процессы и аппараты для усреднения качества минерального сырья. Технологические схемы усреднения полезных ископаемых и продуктов их переработки. Физические, химические, термические, процессы рудоподготовки. Классификация и технологическое назначение процессов дробления и измельчения полезных ископаемых. Законы дробления и измельчения. Избирательное раскрытие минералов. Степень и стадийность дробления и измельчения.	4	2	3	12

	Основные конструкции, область применения и выбор дробильно-измельчительных машин и оборудования. Технологические показатели и эффективность подготовительных процессов.				
<b>5. Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.</b>					
	Процессы классификации и разделение минерала по крупности. Грохочение, гидравлическая, пневматическая, электрическая классификация. Промывка. Основные процессы и аппараты радиометрического обогащения. Процессы и аппараты гравитационного обогащения. Процессы и аппараты магнитного и электрического обогащения. Процессы и аппараты флотационного обогащения. Процессы и аппараты химического обогащения. Процессы обезвоживания и окускования продуктов обогащения. Техничко-экономические показатели и область применения процессов.	8	4	10	22
<b>6. Основы технологии обогащения полезных ископаемых.</b>					
	Технологические схемы: качественные, количественные, водно-шламовые, качественно-количественные, комбинированные и схемы цепи аппаратов. Операции, циклы, стадии. Стадиальность обогащения. Подготовка полезных ископаемых к переработке и обогащению. Техничко-экономические показатели и комплексное использование сырья.	6	4		9
<b>7. Обогащение различных видов полезных ископаемых</b>					
	Обогащение руд цветных металлов. Обогащение руд черных металлов. Обогащение горно-химического сырья. Обогащение углей. Переработка и обогащение индустриального сырья и строительных горных пород.	6	2	4	9
<b>8. Организация функционирования обогатительных фабрик.</b>					
	Обогатительные фабрики, их состав, структура, классификация по типу перерабатываемого сырья и основному процессу обогащения. Особенности размещения оборудования, зданий, сооружений, местоположения. Принципы организации, охрана труда и окружающей природной среды на обогатительных фабриках и установках. Техника безопасности и производственная санитария.	4			4
ВСЕГО		34	17	17	71

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>4</sup>
семестр № 6				
1	Вводное		1	
2	Методы и процессы обогащения полезных ископаемых	Определение показателей обогащения и построение характеристики крупности продукта обогащения.	2	2
3	Обогащение различных видов полезных ископаемых	Определение коэффициента равнопадаемости минералов.	2	2
4	Основы технологии обогащения полезных ископаемых.	Расчет и построение качественно-количественной схемы флотации.	2	2
5	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Определение времени флотации и числа камер флотационной машины.	2	2
6	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Расчитать технологические показатели переработки железной руды.	2	2
7	Основы технологии обогащения полезных ископаемых.	Расчет количественной схемы измельчения и классификации. Выбор мельниц и классификаторов.	2	2
8	Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению	Построение характеристики крупности по результатам ситового анализа.	4	5
ИТОГО:			17	17

<sup>4</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям



### 4.3. Содержание лабораторных занятий семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>5</sup>
1	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Определение показателей эффективности обогащения полезного ископаемого электромагнитного индукционно-роликового сепаратора	2	2
2	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Определение показателей эффективности обогащения полезного ископаемого барабанно-магнитного сепаратора ПМБ-40/15	4	4
3	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Определение показателей эффективности обогащения полезного ископаемого винтового шлюза.	2	2
4	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Определение показателей эффективности обогащения полезного ископаемого отсадочной машины «Труд-2»	2	2
5	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Определение показателей эффективности обогащения полезного ископаемого флотационной машины.	2	2
6	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Определение показателей эффективности обогащения полезного ископаемого электросепаратора.	2	2
		Защита лабораторных работ	3	3
Всего			17	17

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>6</sup>

Не предусмотрено учебным планом

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>7</sup>

Не предусмотрено учебным планом

<sup>5</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

<sup>6</sup> Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

<sup>7</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-13** Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-13.1 Анализирует оперативные и текущие показатели производства, предлагает и обосновывает предложения по совершенствованию организации обогатительного производства.	средства оценивания для индикатора-экзамен, защита лабораторной работы, собеседование, устный опрос
ОПК-13.2 Совершенствует организацию производственного процесса для максимальной стабильности, безаварийности, улучшения его оперативных и текущих показателей	средства оценивания для индикатора-экзамен, защита лабораторной работы, собеседование, устный опрос

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Вещественный состав и технологические свойства полезных ископаемых	Классификация полезных ископаемых и их роль в народном хозяйстве. Характеристика вещественного состава полезных ископаемых. Химический состав. Минералогический состав. Текстурно-структурные характеристики. Гранулометрический состав. Технологические свойства минералов и минерального сырья. Механическая прочность. Плотность. Магнитные, электрические, ядерно-физические, физико-химические, химические, биохимические, термодинамические, механические свойства горных пород и минералов. Оценка контрастности свойств и обогатимости минеральных комплексов.

2	Методы и процессы обогащения полезных ископаемых	Классификация методов и процессов обогащения полезных ископаемых. Стадии исследований руд на обогатимость. Технологические показатели обогащения: извлечение ценных компонентов, выход продуктов обогащения и качество продукции. Технологическое назначение подготовительных, основных обогатительных, вспомогательных процессов и процессов производственного обслуживания. Нормирование качества основных типов минерального сырья. Государственные, отраслевые стандарты. Стандарты предприятий. Технические условия. Оценка эффективности процессов обогащения и уровня комплексности использования сырья..
3	Дезинтеграция и подготовка минерального сырья к обогащению	Физические, химические, термические, процессы рудоподготовки. Классификация и технологическое назначение процессов дробления и измельчения полезных ископаемых. Законы измельчения минерального сырья. Избирательное раскрытие минералов. Степень и стадийность дробления и измельчения. Классификация и область применения дробильно-измельчительных машин и оборудования. Основные конструкции и выбор дробильно-измельчительных машин и оборудования. Технологические показатели и эффективность подготовительных процессов.
4	Процессы разделения, концентрации и переработки минералов.	Процессы классификации и разделения минералов по крупности. Грохочение. Конструкции грохотов и область применения. Промывка. Машины и устройства для промывки. Процессы и аппараты для гидравлической классификации. Процессы и аппараты для пневматического обогащения. Процессы гравитационного обогащения. Обогащение в тяжелых средах. Отсадка. Технологические параметры отсадки. Принцип действия отсадочных машин. Физико-химические основы флотации. Способы флотации. Назначение и классификация флотационных реагентов. Факторы, влияющие на процесс флотации. Схемы флотации. Принцип действия флотационной машины. Процессы и аппараты магнитного и электрического обогащения. Основные процессы и аппараты радиометрического обогащения. Процессы и аппараты химического обогащения. Процессы обезвоживания продуктов обогащения. Процессы окускования продуктов обогащения.
5	Основы технологии обогащения полезных ископаемых.	Технологические схемы обогащения: качественные, количественные, водно-шламовые, качественно-количественные, комбинированные и схемы цепи аппаратов. Операции, циклы, стадии. Стадийность обогащения. Подготовка полезных ископаемых к переработке и обогащению.
6	Обогащение различных видов полезных	Обогащение руд черных металлов. Обогащение руд цветных металлов. Обогащение углей. Переработка и

	ископаемых	обогащение неметаллических полезных ископаемых.
7	Организация функционирования обогатительных фабрик.	Обогатительные фабрики, их состав, структура, классификация по типу перерабатываемого сырья и основному процессу обогащения. Особенности размещения оборудования, зданий, сооружений, местоположения. Принципы организации, охрана труда и окружающей природной среды на обогатительных фабриках и установках. Техника безопасности и производственная санитария.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

– семинарского типа посредством собеседования с обучаемыми (опрос обучаемых), в том числе по темам и (или) разделам тем, вынесенным для самостоятельного изучения обучаемыми, доклада (сообщения);

– лабораторного типа посредством опроса обучаемых в ходе защиты лабораторных работ.

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>8</sup>.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий. Сущности методов и процессов обогащения. Основы технологии обогащения полезных ископаемых. Показателей эффективности обогащения. Полнота ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы. Четкость изложения материала.
Умения	осуществлять выбор метода обогащения применительно к конкретному сырью; выбирать технологические процессы и составлять схемы обогащения минерального сырья;

<sup>8</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	<p>рассчитывать необходимые технологические показатели обогащения; выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса в зависимости от вещественного состава и гранулометрической характеристики минерального сырья; анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции;</p>
Навыки	<p>Владеть горной и обогатительной терминологией, навыками использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно-технической информации в области обогащения полезных ископаемых.</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание сущности методов и процессов обогащения. Основы технологии обогащения полезных ископаемых. Показателей эффективности обогащения.	Не знает сущности методов и процессов обогащения. Основы технологии обогащения полезных ископаемых. Показателей эффективности обогащения.	Знает сущность методов и процессов обогащения. Поверхностно знает основы технологии обогащения полезных ископаемых. Знает некоторые показатели эффективности обогащения.	Знает сущность методов и процессов обогащения. Знает основы технологии обогащения полезных ископаемых. Знает показатели эффективности обогащения.	Знает в полном объеме сущность методов и процессов обогащения. Знает основы технологии обогащения полезных ископаемых. Знает показатели эффективности обогащения и может самостоятельно их использовать. использует при ответе дополнительную информацию.
Полнота ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на основные и дополнительные вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы
Четкость изложения материала.	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности и	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими	Выполняет поясняющие схемы и рисунки	Выполняет поясняющие рисунки и схемы	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и

	схемами, рисунками и примерами	небрежно и с ошибками	корректно и понятно	аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение осуществлять выбор метода обогащения применительно к конкретному сырью; выбирать технологические процессы и составлять схемы обогащения минерального сырья; рассчитывать необходимое технологические показатели обогащения; выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса в зависимости от вещественного состава и гранулометрической характеристики минерального сырья; анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции;.	Не умеет осуществлять выбор метода обогащения применительно к конкретному сырью; выбирать технологические процессы и составлять схемы обогащения минерального сырья; рассчитывать необходимые технологические показатели обогащения; выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса в зависимости от вещественного состава и гранулометрической характеристики минерального сырья; анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции;.	Студент допускает ошибки при выборе метода обогащения применительно к конкретному сырью; выборе технологических процессов и составлении схем обогащения минерального сырья; умеет рассчитывать некоторые технологические показатели обогащения; выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса в зависимости от вещественного состава и гранулометрической характеристики минерального сырья; Затрудняется при анализе устойчивости технологического процесса и качества выпускаемой обогатительной фабрикой продукции.	умеет осуществлять выбор метода обогащения применительно к конкретному сырью; выбирать технологические процессы и составлять схемы обогащения минерального сырья; умеет рассчитывать все необходимые технологические показатели обогащения; выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса в зависимости от вещественного состава и гранулометрической характеристики минерального сырья; анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции;.	В полном объеме умеет осуществлять выбор метода обогащения применительно к конкретному сырью; выбирать технологические процессы и составлять схемы обогащения минерального сырья, подробно поясняя свои действия; умеет рассчитывать все необходимые технологические показатели обогащения; выбирать и определять оптимальные режимы ведения технологического процесса в зависимости от вещественного состава и гранулометрической характеристики минерального сырья; умеет не только анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой обогатительной фабрикой продукции, но и вносить предложения по его оптимизации.

## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть горной и обогатительной терминологией, навыками	Абсолютно не владеет горной и обогатительной терминологией,	Поверхностно владеет горной и обогатительной терминологией,	Владеет горной и обогатительной терминологией, навыками	В полном объеме владеет горной и обогатительной терминологией,

использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно- технической информации в области обогащения полезных ископаемых.	навыками использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно-технической информации в области обогащения полезных ископаемых.	навыками использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно- технической информации в области обогащения полезных ископаемых.	использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно- технической информации в области обогащения полезных ископаемых.	навыками использования базы данных для накопления и переработки производственной и научно-технической информации в области обогащения полезных ископаемых.
--	---	--	--	--



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	При чтении лекций и проведении практических занятий используется презентационное оборудование для представления материала на экране. Для проведения занятий задействованы аудитории 009, 117,118,122, 125, 128 ГУК. Для самостоятельной работы используется ауд. 012 ГУК	Все аудитории оснащены стационарным или переносным презентационным оборудованием.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник. В 2 т./ В.М. Авдохин.- 2-е изд., стер. Т.1. Обогащительные процессы.- М.: Изд-во Мос.гор. горного ун-та, Горная книга, 2008.- 417 с.

2. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник. В 2 т./ В.М. Авдохин.-2-е изд., стер. Т.2. Технологии обогащения полезных ископаемых.- М.: Изд-во Мос. Гос. Горного ун-та, Горная книга, 2008.- 310 с.

3. Обогащение полезных ископаемых: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 21.05.04 Горное дело / сост.: В.Г. Дмитриенко, Е.Б. Александрова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015.– с.48

Доступ :<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015120716351242200000658298>

4. Обогащение полезных ископаемых: методические указания к практическим занятиям / сост.: Е.Б. Александрова, О.С.Мордовская – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016.–28 с.

Доступ: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016040713263445700000654738>

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин. - Москва : Издательство Московского государственного горного университета, 2005- (Высшее горное образование). Т. 1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых . - 2005. - 669 с.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Горный журнал
2. Обогащение руд (журнал)
3. <https://bibl.gorobr.ru/> - Горное дело. Программно – информационный комплекс.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>9</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>10</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>9</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>10</sup> Нужно подчеркнуть