

2016

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИТОМ  
В.С.Богданов

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

« 30 » 11 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Физические основы добычи и переработки полезных ископаемых**

специальность:

21.05.04 Горное дело

специализация:

Горные машины и оборудование

Квалификация

специалист

Форма обучения

Очная

**Институт: технологического оборудования и машиностроения**

**Кафедра: механического оборудования**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 г. № 1298

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

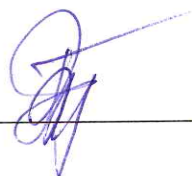
Составитель: к.т.н. доцент



(В.Г.Дмитриенко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(В.С.Богданов)

« 19 » 11 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры МО

« 19 » 11 2016 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

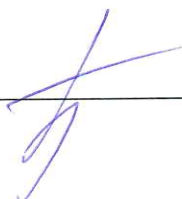


(В.С.Богданов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 29 » 11 2016 г., протокол № 4

Председатель



(В.Б.Герасименко)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессионально-специализированные компетенции			
1	ПК-3	владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> Физико-механические свойства горных пород, основные понятия и определение в горном деле, а именно классификацию полезных ископаемых (ПИ) по физическим свойствам, характеру и назначению, классификацию горных пород по трудности разработки и бурения, понятия месторождения ПИ, виды месторождения, понятие о горном предприятии; общие сведения о машинах и приводе; динамические способы разрушения крепких горных пород; общие вопросы теории машин для проведения горных работ; Основные понятия и определения о способах переработки ПИ.</p> <p><b>Уметь:</b> определить способ добычи и переработки железной руды в зависимости от используемых рабочих органов машин и уметь подобрать оборудование в зависимости от принятых способов добычи и физико-механических свойств полезного ископаемого</p> <p><b>Владеть:</b> разносторонними знаниями в области прогрессивных методов и способов добычи полезных ископаемых в частности железной руды, и знаниями о составе машины как системы, и знаниями о машинах для добычи и переработки полезных ископаемых.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Механическое оборудование карьеров
2	Горные машины и оборудование
3	Горные машины и оборудование подземных горных работ
4	Механическое оборудование по обогащению полезных ископаемых

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №5
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38	38
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>Основные понятие и определения.</b>					
1	Классификация полезных ископаемых. Месторождение полезных ископаемых. Определение коэффициентов сопротивления копанию. Характеристика буримости горных пород.	2	2		8
<b>Общие сведения о машинах и приводе.</b>					
2	Определение машины, механизма, детали. Механические передачи: фрикционные, ременные, цепные и зубчатые. Редукторы, мультипликаторы, вариаторы. Валы и оси. Подшипники. Разъемные и неразъемные соединения.	3	3		6
<b>Динамические способы разрушение крепких горных пород.</b>					
3	Вибрационное, ударное, высокоскоростное и импульсное разрушение.	4	4		8
<b>Общие вопросы теории машин для проведение горных работ.</b>					
4	Теория рабочего процесса буровых машин. Рабочие органы машин и их взаимодействие с грунтом.	4	4		8
<b>Переработка горных пород.</b>					
5	Измельчение материалов. Виды и способы измельчения. Характеристика процесса измельчения. Классификация оборудования для помола полезных ископаемых.	4	4		8
ВСЕГО		17	17		38

### 4.2. Перечень практических (семинарских) занятий. Их содержание и объем в часах (аудиторных).

Курс 3 Семестр № 5

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов
-------	---	------------

1	Расчет основных параметров щековых дробилок (угол захвата, угловая скорость эксцентрикового вала, ход подвижной щеки, производительность, мощность электродвигателя, кинематический расчет привода)	3
2	Расчет конусных дробилок (угол захвата, частота вращения эксцентриковой втулки, равнодействующая усилий дробления, производительность мощности электродвигателя)	2
3	Расчет основных параметров валковых дробилок (угол захвата, размер куска, захватываемого валками, производительность, мощность электродвигателя)	2
4	Основы расчета дробилок ударного действия (выбор конструктивных параметров, размер выходной щели, зазор между колосниками колосниковой решетки)	2
5	Расчет барабанных шаровых мельниц (угловая скорость барабана, угол отрыва мелющих тел, масса загрузки и мелющих тел, производительность, мощность электродвигателя)	1
6	Определить теоретическую скорость бурения пород погруженным пневмоударником с четырехперным долотом с заданными геометрическими параметрами (с углом заострения лезвия $\alpha = 90^\circ$ , диаметром $d = 0,16$ м, средним затуплением лезвий $K_3 = 1,2$ , глубиной погружения лезвия $h = 0,002$ м, частотой ударов $Z = 20\text{с}^{-1}$ )	2
7	Определить частоту ударов и мощность погруженного пневмоударника работающего под давлением $p = 0,98 \cdot 10^6$ Па с заданными геометрическими параметрами (диаметр поршня ударника $D=0,1$ м, ход поршня $L_n = 0,15$ м, масса поршня $m_n = 5$ кг.)	2
8	Определить режимные параметры бурения породы крепостью $f = 17$ шарошечным долотом $D = 270$ мм с $P_{oc.max.} < 325$ кН.	1
9	Определить силовые параметры гидрофицированного станка типа СВШ – 160/250 для бурения наклонных скважин (до $30^\circ$ ) в породах с $f_{min} = 6$ и $f_{max} = 14$ , глубиной до 55 м.	1
10	Определить техническую скорость бурения скважин шарошечными долотом $D = 0,27$ м с осевой нагрузкой $P_{oc} = 0,35$ НМ, частотой вращения $n_{вр} = 1,5$ с-1 в породах с коэффициентом крепости $f = 17$ и соответствующим ему пределом прочности пород при механическом способе бурения 170 МПа, а также сменную производительность шарошечного бурового станка при бурения уступа с расстояние между скважинами вдоль уступа 13 м, поперек 10,8 м. и глубиной 54 м с наращиванием става штангами длиной 8 м. максимальная скорость подъема бурового става 3 м/мин, нормативное время подъема мачта в вертикальное положение 2 мин, время замены одной штанги 1,5 мин, нормативное время замены долота 2 мин, проходка на долото 500 м, нормативное время съема постановки станка с домкратом 1,5 и 2,5 мин.	1
ИТОГО		17

#### 4.3. Перечень лабораторных занятий и объем в часах Лабораторных занятий нет.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование вопросов
1	<b>Основные понятие и определения.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое полезное ископаемое и пустая порода?</li> <li>2. Классификация полезных ископаемых по физическим свойствам, по характеру и их назначению.</li> <li>3. Классификация руды?</li> <li>4. Что такое земная кора, её классификация и составляющие?</li> <li>5. Природа образования коренных пород, наносов, изверженных, осадочных, метаморфических породы.</li> <li>6. Что такое минералы и их классификация?</li> <li>7. Дать определение месторождения полезного ископаемого, его классификация, дать понятие коренного и рассыпного месторождения.</li> <li>8. Дать определение, что такое физико-механические свойства горной породы?</li> <li>9. Какие наиболее важные свойства горных пород относятся к <i>физическим</i>?</li> <li>10. Способы разрушения горных пород. Их определения?</li> <li>11. Какие наиболее важные свойства горных пород относятся к <i>механическим</i>?</li> <li>12. В каких единицах проф. М. М. Протодяконов измерял шкалу крепости, разбив все горные породы на десять категорий?</li> <li>13. Чему ориентировочно равен <i>коэффициент крепости <math>f</math></i> по шкале проф. М. М. Протодяконова в зависимости от их категории?</li> <li>14. Что такое твердость горной породы?</li> <li>15. Когда горная порода оказывает более высокое сопротивление проникновению в нее другого тела: при статическом или динамическом воздействии?</li> <li>16. Что такое плотность горной породы, какова ее размерность?</li> <li>17. Что такое гранулометрический состав какого-либо объема горной породы?</li> <li>18. Что такое угол естественного откоса породы?</li> <li>19. Что такое разрыхляемость горной породы?</li> <li>20. Что такое сопротивление породы вдавливанию, во сколько раз допустимые давления под опорными поверхностями ходовых устройств принимаются больше его и какова его размерность?</li> <li>21. Что такое абразивность горной породы?</li> <li>22. Что такое сопротивление горной породы копанию, какая у него размерность?</li> <li>23. Дать определение горного предприятия, шахты рудника, карьера, прииска, промысла и разработке месторождения.</li> <li>24. Классификация горных пород по трудности разрушения (5 классов).</li> </ol>



		<p>25. Определения коэффициентов сопротивлению копанию (для не вскрытых горизонтов, для скальных и полускальных пород, для мягких и плотных пород и для плотных и полускальных пород).</p> <p>26. Какие факторы определяют технологические параметры буровых станков при бурении взрывных скважин.</p> <p>27. Классификация горных пород по буримости при механических способах бурения.</p>
2	<b>Общие сведения о машинах и приводе.</b>	<p>1. Основные элементы машин для проведения горных работ, и их назначения?</p> <p>2. Что такое машина, сборочная единица, деталь?</p> <p>3. Классификация машин?</p> <p>4. Что такое привод? Классификация машин по системе приводов? Требование, предъявляемые к приводу?</p> <p>5. Классификация механических передач?</p> <p>6. Ременная передача?</p> <p>7. Фрикционная передача?</p> <p>8. Червячная передача?</p> <p>9. зубчатые передачи?</p> <p>10. Что такое вал, что такое ось? Их отличие?</p> <p>11. Что такое подшипник? Их классификация?</p> <p>12. Муфты. Их назначение, классификация?</p> <p>13. Редукторы, мультипликаторы, вариаторы. Их определение, назначение?</p> <p>14. Разъемные и неразъемные соединения?</p> <p>15. Состав машины как системы?</p>
3	<b>Динамические способы разрушение крепких горных пород.</b>	<p>В каких горных машинах используют эффект динамического воздействия на горные породы.</p> <p>При разработке каких горных пород наиболее эффективно используются динамические способы их разрушения.</p> <p>Какие параметры ударных машин определяют на величину энергии их удара.</p> <p>Чем регулируется частота ударов ударного механизма.</p> <p>В какой форме передается ударное воздействие от источника удара к горному массиву.</p> <p>Как изменяется скорость</p>
4	<b>Общие вопросы теории машин для проведение горных работ.</b>	<p>В каких направлениях перемещается рабочий орган при копании?</p> <p>От каких факторов зависит сила сопротивления внедрению передней грани рабочего органа в породу?</p> <p>От каких факторов зависит сила сопротивления трению рабочего органа о породу?</p> <p>От каких факторов зависит сила сопротивления перемещения породы поперек грани рабочего органа?</p> <p>Что такое нормальная и касательная составляющие силы сопротивления копанию?</p> <p>Что такое полное усилие сопротивления копанию на ковше?</p> <p>При какой направленности нормальной составляющей силы копания она способствует заглублению рабочего органа в породу?</p> <p>При рациональной форме режущей кромки и однородных пластичных породах, каково соотношение между нормальной и касательной составляющими силы сопротивления копанию?</p> <p>Что такое угол резания, угол заострения режущей кромки и ее задний</p>

		<p>угол?</p> <p>Чем отличаются статические и кинематические геометрические параметры режущего инструмента?</p> <p>Чему обычно равны при копании углы резания?</p> <p>По какой кромке обычно происходит износ рабочего органа?</p> <p>Начиная с какой скорости резания горных пород рекомендуется учитывать ее влияние на повышение сопротивления?</p> <p>Как размеры ковша и параметры стружек влияют на удельные показатели процесса копания (сопротивления и энергоемкость)?</p>
5	<b>Переработка горных пород.</b>	<p>Общие принципы классификации оборудования?</p> <p>Измельчение, виды и способы измельчения?</p> <p>Законы измельчения?</p> <p>Классификация оборудования для дробления и помола?</p> <p>Мельницы самоизмельчения, назначение, конструктивные особенности, принцип действия?</p>

**5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем не предусмотрены учебным планом**

**5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий не предусмотрены учебным планом**

**5.4. Перечень контрольных работ не предусмотрены учебным планом**

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Список учебной литературы**

#### Основная литература

1. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник. 6-е изд., доп. и перераб. – Москва: Изд-во МГГУ, 2007. – 607 с.
2. Дмитриенко В. Г., Чемеричко Г. И., Несмеянов Н. П. Физические основы добычи и переработки полезных ископаемых : учеб. пособие для студентов по направлению подготовки 21.05.04. –Белгород. Изд-во БГТУ, 2015. -61с.

#### Дополнительная литература

1. Клорикьян С.Х. и др. Машины и оборудование для шахт и рудников: Справочник.– Москва: Изд-во МГГУ, 2002. -472 с.
2. Пучков Л.А., Жежелевский Ю.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: Учебник. – Москва: Изд-во МГГУ, 2009. – 562 с

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции, практические занятия проводятся в специализированных аудиториях (ГК128, ВК), оборудованных действующими моделями установок, изучаемых в дисциплине. Применяется современное электронное проекционное оборудование: компьютер, лазерный диск, ноутбук.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на ~~2017~~2018 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «30» 08 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «30» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 21 заседания кафедры от «11» 06 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Богданов В.С.*

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ *Латышев С.С.*

подпись, ФИО


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от « 22 » мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_



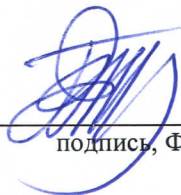
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 / 2022 учебный год.

Протокол № 22 заседания кафедры от « 11 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

(Богданов В.С.)

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

(Латышев С.С.)



# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение №1

### 1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Физические основы добычи и переработки полезных ископаемых» читаются в специализированных аудиториях, оборудованных проектором, ноутбуком, экраном и специализированным программным обеспечением AutoCAD, позволяющие демонстрировать рисунки, иллюстрации и чертежи для освоения лекционного теоретического материала.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для формирования у обучающихся устойчивых навыков и представлений о дисциплине издано учебное пособие:

Дмитриенко В. Г., Чемеричко Г. И., Несмеянов Н. П. Физические основы добычи и переработки полезных ископаемых : учеб. пособие для студентов по направлению подготовки 21.05.04. –Белгород. Изд-во БГТУ, 2015. -61с, где раскрываются темы дисциплины: «Основные понятие и определения» стр. 6-14, «Общие сведения о машинах и приводе» стр. 15-27, «Динамические способы разрушение крепких горных пород» стр. 28-32, «Общие вопросы теории машин для проведение горных работ» стр. 33-45, «Переработка горных пород» стр. 46-57.

### 1.2 Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. Оформление практических занятий осуществляется в тетради объемом 24стр. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает и конспектирует теоретические сведения и расчеты, изучает конспект лекций в соответствие с темой занятия. Для проведения практических занятий имеется учебник

Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник. 6-е изд., доп. и перераб. – Москва: Изд-во МГГУ, 2007. – 607 с.

1.3 Зачет по дисциплине принимает преподаватель в соответствии с расписанием сессии.

К сдаче зачета допускаются студенты, которые выполнили и защитили практические работы.