



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОПЕРАТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ ГОРНЫХ МАШИН  
И СТАЦИОНАРНЫХ УСТАНОВОК***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1489)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

27.12.2019г., протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  В.В. Олизаренко

Рецензент:

Зав. лабораторией ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук  
 И.В. Шишкин

**Лист актуализации рабочей программы**

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

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

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

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

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

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

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

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

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

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

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование у студентов знаний в области исследования и оптимизации рабочих процессов горных машин и закономерностей работы машин, механизмов и оборудования.

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

Дисциплина Оперативная диагностика и надежность горных машин и стационарных установок входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Защита интеллектуальной собственности

Динамика горных машин

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

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

Моделирование рабочих процессов горных машин и оборудования

Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования

Система автоматизированного проектирования горных машин

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оперативная диагностика и надежность горных машин и стационарных установок» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
Знать	- основы технологии комплексной механизации; - физико-механические свойства горных пород; - условия эксплуатации горных машин и оборудования; - требования предъявляемые к исполнительным органам горных машин и в целом к машине.
Уметь	проводить расчеты горных машин и оборудования и обосновывать их выбор для заданных горно-геологических и горнотехнических, условий и объемов горных работ
Владеть	методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров горных машин и оборудования.
ПК-19 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	
Знать	- основные факторы, определяющие характеристики рабочих процессов; - конструктивные особенности, принципы действия и области применения горных машин; - основы теории работы и расчета исполнительных органов горных машин.

Уметь	анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией
Владеть	методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров горных машин и оборудования.
ПК-20 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения безопасной эксплуатации горных машин;</li> <li>- принципиальные схемы монтажа и демонтажа горных машин;</li> <li>- перспективы развития комплексной механизации технологических процессов горного производства.</li> </ul>
Уметь	выбирать рациональные режимы работы горных машин и управлять ими с применением средств автоматики
Владеть	методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров горных машин и оборудования.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 31 акад. часов;
- аудиторная – 28 акад. часов;
- внеаудиторная – 3 акад. часов
- самостоятельная работа – 5,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Особенности формирования нагрузок на исполнительном органе горных машин. Понятие пространства корреляции горного массива. Детерминированные составляющие сил сопротивления на	3	4	1/И	1	1	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы № 1; Решение заданных задач по практическому занятию № 1.	
1.2 Исследование динамики привода исполнительного органа горных комбайнов. Оценки вероятности перегрузок элементов горных машин. Исследование динамики нелинейных систем привода выемочных машин.		4	2/И	2	1	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы №2; Решение заданных задач по практическому занятию №2.	
1.3 Исследование внешней динамики выемочных машин. Уравнение движения угольного комбайна вдоль лавы. Характеристики трения узкозахватных		2	2/И	2	2	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы №3; Решение заданных задач по практическому занятию №3.	

1.4 Статический анализ динамических свойств угледобывающего комбайна, как объекта автоматического регулирования. Анализ параметров исполнительного органа. Математическое описание комбайна, как объекта автоматического регулирования		4	2/1И	2	1,3	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы №4; Решение заданных задач по практическому занятию №4.	
Итого по разделу		14	7/4И	7	5,3			
2. Раздел 2								
2.1 Контроль	3					Подготовка к экзамену	Экзамен	
Итого по разделу								
Итого за семестр		14	7/4И	7	5,3		экзамен	
Итого по дисциплине		14	7/4И	7	5,3		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины применяются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проводятся как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций. В ходе лекций широко используются технические средства визуальной графики и открытые ресурсы сети Интернет.

Лекционный материал закрепляется в ходе выполнения лабораторных работ, на которых выполняются групповые задания по пройденной теме.

При выполнении лабораторных работ используется метод контекстного изучения, позволяющий проверить полученные теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа студентов предполагает самостоятельную проработку некоторых тем в режиме взаимодействия с преподавателем для подготовки к промежуточным и итоговой аттестации.

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

Представлено в приложении 1.

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

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Открытые горные работы в XXI веке-2. Материалы II Международной научно-практической конференции : материалы конференции : в 2 томах / под редакцией Л. Х. Гитиса. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 2 : Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal) — 2015. — 368 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101718>.

2. Шевырёв, Ю. В. Автоматизация горных машин и установок : учебник / Ю. В. Шевырёв, О. М. Соснин, Н. Ю. Шевырева. — Москва : МИСИС, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-906953-97-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116929>.

3. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152451>.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Шевырёв, Ю. В. Автоматизация горных машин и установок : учебник / Ю. В. Шевырёв, О. М. Соснин, Н. Ю. Шевырева. — Москва : МИСИС, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-906953-97-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116929>.

2. Зайков, В. И. Эксплуатация горных машин и оборудования : учебник / В. И. Зайков, Г. П. Берлявский. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2001. — 257 с. — ISBN 5-7418-0433-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3444>.



**в) Методические указания:**

Кольга А.Д., Вагин В.С., Габбасов Б.М. Конвейерные ленты: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Транспортные машины", "Эксплуатация и ремонт горного оборудования" для студентов специальности 150402. - Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2010. - 9с.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Проходческий комбайн «Караганда»
- Проходческий комбайн избирательного действия
- Узкозахватные угольные комбайны
- Станок НКР – 100
- Ручное горное электрическое сверло
- Ручное горное пневматическое сверло
- Зарядная машина Катунь

### **Приложение**

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (изучение теоретического материала, обработка экспериментальных статистических данных, составление отчета по работе в на электронных носителях) – 8 час.
2. Самостоятельное изучение темы «Эксплуатационная надежность ГМиО» - 20 час.
3. Самостоятельное изучение темы «Повышение надежности ГМиО в условиях эксплуатации» - 12 час.

<i><b>Виды самостоятельной работы</b></i>	<i><b>№ темы</b></i>	<i><b>Форма отчетности</b></i>	<i><b>Кол-во часов</b></i>	<i><b>Срок исполнения</b></i>
---	----------------------	--------------------------------	----------------------------	-------------------------------

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2 – 3	Отчет по работе	8	1–18 недели 1-го семестра
Самостоятельное изучение темы «Повышение надежности ГМиО в условиях эксплуатации»	4	<i>Конспект</i>	20	1–18 недели 1-го семестра
РТМ по изучению надежности технических изделий.	5	<i>Конспект</i>	12	1–18 недели 1-го семестра

#### Контрольные вопросы и задания

1. Эксплуатационные свойства горных машин и оборудования, применяемых на открытых, подземных горных работах и на обогатительных фабриках.
2. Основные понятия о эксплуатации и надежности горных машин и оборудования.
3. Определение понятия эксплуатационной надежности горных машин и оборудования и ее основных свойств.
4. Единичные показатели надежности.
5. Комплексные показатели надежности.
6. Классификация отказов горных машин и оборудования.
7. Расчет эксплуатационной производительности буровых станков с учетом уровня их надежности.
8. Исследование надежности горных машин в условиях эксплуатации. Сбор статистических данных по исследуемому объекту.
9. Обработка статистических данных при исследовании надежности горных машин и оборудования.
10. Законы распределения исследуемых случайных величин.
11. Последовательность расчетов по установлению нормального закона распределения исследуемой случайной величины.
12. Последовательность расчетов по установлению экспоненциального закона распределения исследуемой случайной величины.
13. Последовательность расчетов исследуемой случайной величины по закону Максвелла.
14. Последовательность расчетов по установлению логарифмически-нормального закона распределения исследуемой случайной величины.
15. Последовательность расчетов по установлению равномерного закона исследуемой случайной величины
16. Последовательность расчетов при построении гистограммы и выравнивающей кривой по статистическим данным полученным в условиях эксплуатации горных машин и оборудования.
17. Последовательность расчетов при определении критерия согласия К.Пирсона между эмпирической и теоретической кривой исследуемой случайной величины.
18. Расчет математического ожидания, дисперсии и коэффициента вариации исследуемой случайной величины.
19. Влияние условий эксплуатации на надежность горных машин и оборудования.
20. Поддержание и восстановление надежности горных машин и оборудования в условиях эксплуатации.

#### Задачи

по дисциплине «Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования»

**Задача 1.** Установить закон распределения месячной производительности подземного рудника по руде (тыс.т/мес) для следующих статистических данных:

135000, 135700, 136000, 136500, 141009, 148000, 149000, 148500, 147300,

140500, 141000, 142000, 143500, 144000, 142500, 145900, 146700, 147200,

145900, 151000, 150200, 150400, 149300, 149600, 149700, 148900, 147400

145900, 146700, 147200, 149700, 148900, 147400, 150400, 149300, 149600, 161300, 160000, 157800, 156900, 152300, 152900, 155900, 153480, 152600,

156700, 152300, 152900, 155900, 153480, 152600, 154600, 153100, 152040.

**Задача 2.** Установить закон распределения статических данных наработки на отказ рукоятки ЭКГ-5

№ п/п	Отработано тыс.маш.ч.	№ п/п	Отработано тыс.маш.ч.	№ п/п	Отработано тыс.маш.ч.
1	1,84	20	8,56	39	3,30
2	2,83	21	0,64	40	0,16
3	0,11	22	1,26	41	1,34
4	0,34	23	0,18	42	1,04
5	2,94	24	0,92	43	3,44
6	2,4	25	1,12	44	0,48
7	6,06	26	1,47	45	0,37
8	3,79	27	1,01	46	1,42
9	11,6	28	8,37	47	1,39
10	2,56	29	8,10	48	1,07
11	6,29	30	1,30	49	3,10
12	3,33	31	0,24	50	2,42
13	1,82	32	0,22	51	0,99
14	2,85	33	6,43	52	0,22
15	1,46	34	2,59	53	0,45

16	4,33	35	4,22	54	2,00
17	7,09	36	2,88	55	1,41
18	5,90	37	12,0	56	4,64
19	1,70	38	11,4	57	2,06

**Задача 3.** Установить закон распределения наработки на манжет напорных цилиндров бурового станка СБШ-250МН (пог.метры пробуренных скважин):

2169, 4279, 8272, 4436, 5194, 7214, 1847, 2073, 40, 1790, 2258, 1842, 3026, 1331, 8878, 5629, 4194, 12438, 12111, 2963, 7811, 9575, 14182, 3539, 18798, 7997, 13724, 4911, 12797, 9300, 6032, 772, 11309, 29400, 3669, 7443, 2188, 1980, 1720, 1040, 3240, 3510, 3630, 3680, 4050, 4010, 5100, 5240, 5370, 5270, 7420Э 9418, 9510, 9670, 9390, 11502, 11480, 11750, 13586, 13495, 13620, 15670, 17754, 18620.

**Задача 4.** Установить закон распределения наработки на отказ и количественные показатели надежности погрузочно-доставочных машин

Наработка, мото-ч	Количество значений попавших в i-ый интервал
0-81	16,0
81-162	12,0
162-243	8,0
243-324	6,0
324-405	4,0

**Задача 5.** Установит закон распределения коэффициента водобильности для карьера по следующим данным:

Коэффициент водобильности	Количество значений попавших в

	i-ый интервал
1.1484-1,2862	5,0
1,2862-1,4240	12,0
1,4240-1,5517	18,0
1,5517-1.6935	11,0
1.6935-1,8373	4,0

1. Привести определение термина эксплуатация.
2. Привести определение термина эксплуатация техники.
3. Что включает эксплуатация техники.

Эксплуатация техники включает

1. Подготовку к эксплуатации техники, в том числе: транспортировку, хранение, монтаж, приемка и ввод в эксплуатацию.
2. Использование техники по назначению (работа).
3. Состав работ по сбору статистических данных по надежности.
4. Дать определение изделию.
5. перечислите свойства надежности.
6. Дать определение вероятности безопасной работы
7. Ремонтнопригодность техники и показатели оценки.
8. Долговечность техники и показатели оценок
9. Сохраняемость техники и показатели оценки.
10. Функция и график экспоненциального закона распределения исследуемой величины
11. Функция и график нормального закона распределения исследуемой величины
12. Функция и график логнормального закона распределения исследуемой величины
13. Функция и график закона распределения Вейбулла исследуемой величины
14. Функция и график закона распределения Максвелла исследуемой величины
15. Функция и график равномерного закона распределения исследуемой величины
16. Как проводится составление генеральной совокупности статистических данных
17. Критерии выбора стратегии технического обслуживания и ремонта для повышения надежности
18. Объясните сущность и укажите область применения методов восстановления деталей повышающих надежность ГМиО
19. Перечислите технологические режимы и материалы, применяемые при восстановлении наплавкой
20. Характер повреждений узлов и деталей ГМиО снижающих надежность работы

### **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
<i>ОПК -5 - способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</i>		
Знать	Виды изнашивания деталей горных машин	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.
Уметь	Правильно выбрать материал и вид заготовки для организации процесса изготовления быстроизнашивающихся деталей машин и оборудования; способ и оборудование для восстановления работоспособности деталей горных машин	Поиск технического решения задачи.
Владеть	Навыками восстановления деталей горных машин	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
<i>ПК-19: способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</i>		
Знать	- оборудование и режимы восстановления изношенных поверхностей деталей горных машин; - методы повышения износостойкости деталей горных машин.	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать заданный уровень качества восстановления деталей горных машин с учетом международных стандартов;</li> <li>- проводить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, без-опасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</li> </ul>	Поиск технического решения задачи.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- техническими знаниями, наблюдать, анализировать, прогнозировать и предотвращать возникновение возможных неисправностей горных и транспортного машин и оборудования в процессе эксплуатации;</li> <li>- способами оцени-вания практической пригодности горных машин.</li> </ul>	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
<p><i>ПК-20: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов</i></p>		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>• аргументированно обосновывать положения предметной области знания</li> </ul>	Поиск технического решения задачи.



Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>• способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>• обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
---------	--	---

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Восстановление работоспособности горных машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

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

#### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## Контрольные вопросы по материалу дисциплины

1. Перечислите основные проходческие процессы, охарактеризуйте каждый из них. Какие машины и механизмы применяются на основных операциях подземной добычи полезного ископаемого.
2. Каким основным требованиям должна соответствовать конструкция горнопроходческой машины. Поясните понятия- теоретическая производительность, техническая производительность, эксплуатационная производительность.
3. Условия эксплуатации горных машин и основные свойства горных пород.
4. Перечислите вредные факторы, возникающие при работе горных машин. Способы их устранения.
5. Что понимается под объемным и поверхностным разрушением горных пород.
6. Какие способы бурения применяются при бурении шпуров и скважин. Охарактеризуйте каждый из них.
7. Что понимается под бурильной машиной, приведите примеры бурильных машин. Перечислите основные классификационные признаки бурильных машин.
8. Перечислите виды соединения резца со штангой, охарактеризуйте каждый из них.
9. Что понимается под твердым сплавом и его назначение. Какие твердые сплавы нашли применение в горном деле.
10. Поясните график зависимости скорости бурения от усилия подачи для бурильных машин вращательного бурения. Что понимается под оптимальной скоростью вращения инструмента.
11. Поясните график режима нагрузок, действующих на редуктор бурильной головки. Какие условия применяются при определении исходных нагрузок для расчета редуктора.
12. Приведите порядок расчета пневмоударника по методике проф. Б.В. Суднишникова.
13. Что понимается под шахтной бурильной установкой. Перечислите основные классификационные признаки ШБУ.
14. Основные параметры и узлы бурильных установок.
15. Назначение погрузочных машин, какие основные функции выполняет ПМ. Перечислите основные классификационные признаки ПМ.
16. Каковы технологические особенности погрузочных машин ступенчатой погрузки.
17. Какие факторы влияют на показатели рабочего процесса ПМ.
18. Какие факторы учитываются при выборе ПМ.
19. В чем заключается необходимость и характер переоборудования ПМ для конкретных условий эксплуатации.
20. Какие факторы определяют производительность зарядных машин эжекторного типа.
21. Чем объясняется эффективность использования пневмозарядчиков.
22. Каковы основные направления совершенствования конструкций зарядных машин.
23. Перечислите основные требования предъявляемые к зарядным машинам.
24. Каким образом обеспечивается устойчивость горных пород при анкерной крепи.
25. Какими факторами обуславливается выбор типа крепи горных выработок. Что понимается под крепью.
26. Поясните термин – горный комбайн. Область применения проходческих и очистных комбайнов.
27. Классификация проходческих комбайнов.
28. Конструкция и основные требования к конструкциям проходческих комбайнов.

29. Перечислите основные технические требования к проходческим и очистным комбайнам.
30. Органы разрушения горных комбайнов. Сформулируйте требования, предъявляемые к органам разрушения ПК.
31. Органы погрузки горных комбайнов. Дайте анализ конструктивных типов погрузочных органов
32. Органы перемещения горных комбайнов.
33. Изложите методику расчета производительности ПК.
34. Что понимается под пылеподавлением. Требования и конструкция систем пылеподавления.
35. Что понимается под буропогрузочной машиной. Требования предъявляемые к съемному и несъемному бурильному оборудованию.
36. Приведите классификацию буропогрузочных машин.
37. Что понимается под термином – устойчивость горной машины.
38. Изложите методику расчета устойчивости ШБУ.
39. Изложите методику расчета устойчивости ПМ с нагребными лапами.
40. Изложите методику расчета устойчивости ПМ с ковшовым исполнительным органом.
41. Изложите методику расчета устойчивости проходческого комбайна.