

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комитету

С. А. Упоров

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ

Научная специальность

2.8.8 Геотехнология, горные машины
форма обучения: очная

год набора: 2023

Разработчик: заведующий кафедрой горной механики Макаров Н.В. к.т.н, доцент

Екатеринбург, 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по научной специальности

2.8.8 «Геотехнология, горные машины»

1.1. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки 2.8.8 «Геотехнология, горные машины» и предназначены для оценки теоретической и практической подготовленности абитуриентов, имеющих степень магистра или квалификацию специалиста.

1.2. Условия проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания для поступления в аспирантуру по направлению подготовки 2.8.8 «Геотехнология, горные машины» проводятся в сроки, установленные регламентом работы приемной комиссии ФГБОУ ВО «УГГУ», в виде письменного ответа и устного собеседования с оценкой уровня знаний с учетом соответствия уровня полученного образования абитуриентов и их подготовленности к производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

2. Критерии оценки уровня подготовки поступающих в аспирантуру

2.1. Структура билета (тестового задания)

Билет состоит из 20 вопросов, по 5 баллов каждый.

Итого: 100 баллов

2.2. Критерии оценки знаний и умений

Балл	Интерпретация
100	Абитуриент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умеет аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознанно и аргументированно применять методические решения для нестандартных задач
90	Абитуриент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умеет аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет практически решать нестандартные задачи
80	Абитуриент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и: а) умеет аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, или б) умеет решать стандартные задачи
70	Абитуриент продемонстрировал: или полное фактологическое усвоение материала, или б) – умеет аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, или в) умеет решать стандартные задачи
60	Абитуриент продемонстрировал: или а) неполное фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, или б) – неполное умение аргументированно обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, или в) – неполное умение решать стандартные задачи при наличии базового умения
50	Абитуриент на фоне базовых знаний не продемонстрировал, или : а) умение аргументированно обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового фактологическое усвоение

	материала при наличии базовых знаний, или б) – умение решать стандартные задачи при наличии базового умения
30	Абитуриент на фоне базовых элементарных знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать стандартные элементарные задачи

3. Содержание вступительных испытаний

Программа вступительных испытаний составлена с опорой на основополагающую дисциплин: «Стационарные установки», «Проектирование стационарных установок»

Темы

Основы теории турбомашин. Насосные установки

Назначение, классификация и устройство турбомашин. Потери в турбомашинах, теоретическая и действительная характеристики турбомашин. Условия подобия и законы пропорциональности турбомашин. Совместная работа турбомашин. Системы и схемы водоотлива горных работ. Классификация насосов и насосных установок (НУ). Основные эксплуатационные параметры насосов. Характеристика сети и режим работы насоса, Устойчивость и экономичность режимов работы насосов. Осевое усилие и кавитация в насосах. Испытание и регулирование насосных установок, требования к электроснабжению и приводу насосных установок. Методика расчета насосных установок, требования Правил безопасности.

Проектирование главных водоотливных установок

Определение водопритока. Определение подачи насоса. Определение напора насоса. Выбор типа и количества насосов. Обоснование количества нагнетательных ставов водоотливных установок. Составление гидравлической схемы насосной установки. Расчет характеристики внешней сети водоотливной установки. Проверка действительного режима работы водоотливной установки. Расчет трубопровода на гидравлический удар. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя насоса. Автоматизация водоотливных установок. Обоснование объема водосборника и насосной камеры. Расчет расхода и стоимости электроэнергии. Расчет затрат на электроэнергию. Решение вопросов техники безопасности и экологии при водоотливе.

Вентиляторные установки

Системы и схемы проветривания горных работ. Назначение и классификация вентиляторных установок (ВУ). Основные эксплуатационные параметры ВУ. Реверсирование и испытание ВУ. Способы регулирования вентиляторов. Требования к электроснабжению, приводу и автоматизации ВУ. Методика расчета ВУ, требования Правил безопасности.

Проектирование вентиляторных установок главного проветривания

Исходные данные для проектирования. Выбор вентилятора главного проветривания и определение его режимных параметров. Расчет и построение характеристик вентиляционной сети в начале и конце эксплуатации рудника, шахты. Электропривод вентилятора, автоматизация и электроснабжение вентиляторной установки главного проветривания рудника, шахты. Техника безопасности при эксплуатации вентиляторной установки.

Компрессорные установки

Классификация компрессоров. Устройство и принцип действия поршневого компрессора (ПК). Основные эксплуатационные параметры ПК. Теоретический и действительный процессы сжатия в цилиндре ПК. Предельная степень сжатия, многоступенчатое сжатие. Способы регулирования ПК. Устройство и принцип действия ротационных компрессоров. Методика расчета компрессорных станций.

Проектирование пневматических установок

Расчет и выбор основного оборудования. Расчет и выбор вспомогательного оборудования. Компонентное решение компрессорной станции. Децентрализация снабжения пневматической энергией шахтных потребителей сжатого воздуха. Расчет технико-экономических показателей. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок и воздухопроводов.

Силовые установки и средства автоматизации и управления

Синхронные, асинхронные двигатели, двигатели постоянного тока, ДВС. Измерительные устройства, их типы. Методы и средства автоматизированного управления стационарных установок.

4. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

1. Механические способы разрушения горных пород и их сравнительная характеристика
2. Рабочий породоразрушающий инструмент горных машин.
3. Очистные комбайны и угольные струги. Особенности их рабочих органов.
4. Выемочные комплексы и агрегаты. Производительность и надежность.
5. Горнопроходческие машины и комплексы. Общие сведения и классификация.
6. Проходческие комбайновые и щитовые комплексы.
7. Погрузочные машины Буропогрузочные и погрузочно-транспортные машины.
8. Эксплуатация, надежность, производительность проходческих комбайнов и комплексов оборудования.
9. Одноковшовые и многоковшовые экскаваторы.
10. Выемочно-транспортирующие машины.
11. Эксплуатация, производительность экскаваторов.
12. Общая классификация и основные конструктивные типы крепи очистных забоев
13. Выбор крепи по горно-геологическим факторам. Расчет нагрузок. Гидравлическая схема механизированной крепи. Фактическое рабочее сопротивление.
14. Общие сведения о бурении и классификация бурильных машин.
15. Машины вращательного, ударного, ударно-вращательного и вращательно-ударного бурения.
16. Инструмент бурильных машин. Буровые станки и установки.
17. Машины и оборудование для рудоподготовки, общая классификация.
18. Основные конструктивные типы, параметры, нагрузки щековых дробилок.
19. Основные конструктивные типы, параметры, нагрузки конусных дробилок.
20. Основные конструктивные типы, параметры, нагрузки валковых дробилок.
21. Основные конструктивные типы, параметры, нагрузки дробилок ударного действия (молотковые, роторные, центробежные).
22. Локомотивный, конвейерный, канатный транспорт.
23. Самоходные вагоны и автомобильный транспорт.
24. Производительность и эксплуатация транспортных машин.
25. Влияние горно-геологических условий на выбор горнотранспортного оборудования.
26. Назначение целевой функции при оптимизации и способы ее получения

27. Модуль Structure 3D при расчете напряжений.
28. Использование стержневых и пластинчатых моделей.
29. Расчет и проектирование болтовых и сварных соединений в модулях САПР
30. Проектирование винтовых и зубчатых передач в модулях САПР.
31. Проектирование пружин в модулях САПР.
32. Проектирование валов и осей в модулях САПР.
33. Проектирование подшипников в модулях САПР.
34. Проектирование редукторов в модулях САПР.
35. Проектирование балочных, рамных и ферменных конструкций в модулях САПР.
36. Проектирование объемных тел в модулях САПР.
37. Понятия надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности.
38. Классификация отказов горных машин. Показатели надежности. Физические основы надежности машин.
39. Организационные основы эксплуатации горных машин.
40. Планирование технической эксплуатации машин.
41. Назначение стационарных машин и их роль на современных горных предприятиях.
42. Понятие турбомашин. Принцип действия осевой турбомашин. Принцип действия центробежной турбомашин.
43. Оптимизация работы турбомашин.
44. Основные параметры, характеризующие работу турбомашин.
45. Классификация рудничных турбомашин.
46. Основное уравнение турбомашин (Л. Эйлера) и его анализ.
47. Теоретическая характеристика турбомашин. Влияние угла выхода лопатки рабочего колеса на характеристику турбомашин.
48. Характеристика внешней сети турбомашин и её графическое изображение.
49. Характеристика внешней сети вентиляторной установки и её графическое изображение.
50. Параллельная и последовательная работа турбомашин.
51. Назначение и классификация шахтных вентиляторных установок. Параметры, характеризующие работу вентилятора. Реверсирование воздушной струи вентиляторных установок.
52. Регулирование режимов работы центробежных и осевых вентиляторов.
53. Назначение и классификация водоотливных установок. Основные элементы и схема водоотливной установки.
54. Классификация насосов: центробежные насосы, диагональные насосы, вихревые насосы, возвратно-поступательные насосы, ротационные насосы, струйный насос, его схема и принцип действия, эрлифт, его схема и принцип действия.
55. Высота всасывания насоса. Кавитация и мероприятия предупреждающие её возникновение. Осевое усилие в насосах. Способы уравновешивания осевой силы.
56. Условия нормальной работы и область промышленного использования насоса.
57. Компрессорная станция и её оборудование. Теоретические рабочие процессы в цилиндре компрессора.
58. Назначение, классификация и основные элементы шахтной подъёмной установки: каково назначение копров подъёмных установок, назовите основные элементы конструкции копров, перечислите виды копров, назначение шкивов трения.
59. Подъёмные машины, канаты, сосуды. Классификация. области применения, назначение и устройство, преимущества и недостатки различных типов подъёмных машин, основные ПБ при эксплуатации подъёмных машин.
60. Рабочий цикл подъёмной машины. Основное динамическое уравнение для подъёмной установки М. М. Фёдорова.

Основная литература

1. Белов С.В., Потапов В.Я., Костюк П.А. Грузоподъемные машины и механизмы. Проектирование подъемных установок: учебное пособие по дисциплинам: «Грузоподъемные машины и механизмы», «Горные машины и оборудование», «Стационарные машины и установки» для выполнения расчетных и курсовых работ и раздела ВКР студентов направлений: специалитета 21.05.04 – «Горное дело», бакалавриата 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / С.В. Белов, В.Я. Потапов, П.А. Костюк. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2023.– 145 с

2. Гришко А.П. Стационарные машины и установки, Часть 1 – Шахтные подъемные установки: Учебник для ВУЗов, М., Изд-во МГГУ, 2006.

3. Потапов, В. Я. Термодинамика и газодинамика : учебник / В. Я. Потапов, В. Н. Макаров, Н. В. Макаров ; под редакцией В. Я. Потапова, В. Н. Макарова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-9729-0827-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123880.html> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей/

4. Потапов, В. Я. Стационарные установки. Транспортное и водовоздушное хозяйство обогатительных фабрик : учебник / В. Я. Потапов, С. А. Упоров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 183 с. — ISBN 978-5-4497-1677-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121289.html> (дата обращения: 16.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Тимухин С. А. Стационарные машины: учебник: [в 2 книгах] / С. А. Тимухин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: УГГУ. [Книга 1]: Вопросы теории. Насосы и вентиляторы; [Книга 2]: Компрессоры. Стационарные машины карьеров. Проектирование стационарных установок. — 2017. – 1 эл. опт. диск (CD-RW); 12 см: цв. // Электронная библиотека УГГУ <http://lib.ursmu.ru> [сайт]. — Режим доступа: для автор. Пользователей

Дополнительная литература

1. Стационарные машины и установки: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обуч. по спец. "Горные машины и оборуд." / А. П. Гришко, В. И. Шелоганов . – 2-е изд., стер. – М. : Горная книга : Изд-во МГГУ, 2007 . – 325 с.