

**«Национальный исследовательский технологический университет
«МИСИС»**

в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины Конструирование горных машин и оборудования

| | |
|------------------------|---|
| Закрепленная кафедра | <u>Кафедра горного дела</u> |
| Направление подготовки | 21.05.04 Горное дело |
| Специализация | Горные машины и оборудование |
| Квалификация | <u>Горный инженер (специалист)</u> |
| Форма обучения | <u>Очная</u> |
| Общая трудоемкость | 8 ЗЕТ |

| | |
|-------------------------|------------|
| Часов по учебному плану | <u>288</u> |
| в том числе: | |
| аудиторные занятия | <u>72</u> |
| самостоятельная работа | <u>180</u> |
| часов на контроль | <u>36</u> |
| Семестр(ы) изучения | <u>10</u> |

Формы контроля:
экзамен в 10 семестре
курсовой проект в 10 семестре

Распределение часов дисциплины по курсам

| Семестр | 10 | | Итого |
|-------------------|-----|-----|-------|
| | УП | РП | |
| Лекции | 36 | 36 | 36 |
| Практические | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа | 72 | 72 | 72 |
| Сам. работа | 180 | 180 | 180 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 288 | 288 | 288 |

Год набора 2023

Программу составил:
Терехин Евгений Петрович, доцент, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины
Конструирование горных машин и оборудования

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горные машины и оборудование, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав.кафедрой ГД

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам.зав.кафедрой ГД, к.т.н.
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – подготовка обучающихся в области теории и практики проектирования и конструирования горных машин, комплексов, агрегатов и оборудования для горных работ и обогащения полезных ископаемых, формирование у обучающихся способности к аргументированному обоснованию целесообразности технических решений и оформлению их согласно ЕСКД.

Задачи дисциплины:

1. Изучение требований, предъявляемых к горным машинам и оборудованию при проектировании, этапов создания новой техники и стадий разработки конструкторской документации, методов проведения патентных исследований;
2. Приобретение навыков рационального конструирования машин и оборудования с определением нагрузок на элементы машины, расчетом конструктивных параметров рабочих органов и механизмов, а также расчетом производительности машин и проектированием привода;
3. Приобретение навыков выполнения технических чертежей деталей и элементов конструкций, а также технической и нормативной документации.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---|
| Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная) | Базовая |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающихся |
| 2.1.1 | Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика |
| 2.1.2 | Физика 1 |
| 2.1.3 | Физика 2 |
| 2.1.4 | Физика 3 |
| 2.1.5 | Гидравлические машины и гидропривод |
| 2.1.6 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.1.7 | Технология конструкционных материалов |
| 2.1.8 | Теоретическая механика |
| 2.1.9 | Прикладная механика |
| 2.1.10 | Основы технологии машиностроения |
| 2.1.11 | Эксплуатация горных машин и оборудования |
| 2.1.12 | Механическое оборудование карьеров |
| 2.1.13 | Горные машины и оборудование подземных горных работ |
| 2.1.14 | Механическое оборудование обогатительных фабрик |
| 2.2 | Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.2 | Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4 |
| 2.2.3 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы |
| 2.2.4 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты |

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | |
|--|---|
| ПК-2: способен выполнять проектирование отдельных систем и узлов горных машин; | |
| Знать: | 3-1 классификацию горных машин и оборудования по функциональному назначению, а также требования, предъявляемые к горным машинам и оборудованию; 3-2 основы рационального конструирования, сборки, испытания и эксплуатации горных машин и оборудования; 3-3 основы ЕСКД, патентных исследований, этапы создания новой техники и стадии разработки конструкторской документации; 3-4 законы движения горных машин под действием внешних сил, с учетом сил трения и инерции, а также законы трения и изнашивания; 3-5 основы методик расчета конструктивных и режимных параметров горных машин; |
| Уметь: | У-1 выполнять технические чертежи узлов, деталей и элементов конструкций на принципах рационального конструирования; У-2 рассчитывать конструктивные и режимные параметры механического оборудования карьеров; У-3 рассчитывать конструктивные и режимные параметры горных машин для подземных горных работ; |

| | |
|---|--|
| | У-4 рассчитывать конструктивные и режимные параметры механического оборудования по обогащению полезных ископаемых; |
| Владеть навыком: | Н-1 составления расчетных схем для определения конструктивных и режимных параметров машин; Н-2 расчета и разработки чертежей несложных элементов конструкций машин; |
| ПК-5: способен разрабатывать техническую документацию для испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания, изготовления и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения, а также готовность выполнять операции по их техническому обслуживанию и ремонту; | |
| Знать: | З-1 основные методы разработки технических заданий на изготовление новых и совершенствование существующих образцов горных машин с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений; З-2 основные методы проектирования современной горной техники, обеспечивающие получение эффективных конструкторских разработок; З-3 современные технические и программные средства компьютерной системы для преобразования, хранения и обработки графической информации; |
| Уметь: | У-1 пользоваться справочной нормативно-технической документацией; |
| Владеть навыком: | Н-1 поиска информации в справочной нормативно-технической документации; |
| ПК-6: готов рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горногеологических и горнотехнических условиях; | |
| Знать: | З-1 о конструкторской и технологической подготовке производства и производственных процессов; З-2 основы обеспечения безопасной эксплуатации горных машин и оборудования с учетом требований экологической и промышленной безопасности; З-3 основные мероприятия по повышению эксплуатационной производительности горных машин; |
| Уметь: | У-1 выбирать и (или) разрабатывать обеспечение технологических систем горной техникой; У-2 разрабатывать эксплуатационную документацию включая графики обслуживания и ремонта горных машин и оборудования; |
| Владеть навыком: | Н-1 разработки технологических регламентов обслуживания и ремонта горных машин и оборудования; Н-2 эскизирования деталей и узлов машин. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------|--------------|---|---------------------------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Кол-во часов | Компетенции | Литература | Примечание |
| 1 | Раздел 1. Проектирование горных машин и оборудования | 10 | 8 | | | |
| 1.1 | Введение. История конструирования. Основные понятия и определения. Этапы создания новой техники и стадии разработки конструкторской документации. <i>/лекция/</i> | 10 | 2 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л3.1 | |
| 1.2 | Единая система конструкторской документации. Патентные исследования при разработке горных машин и оборудования. <i>/лекция/</i> | 10 | 2 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л3.1 | |
| 1.3 | Основные принципы конструирования. Требования, предъявляемые к горным машинам и оборудованию. <i>/лекция/</i> | 10 | 2 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л3.1 | |
| 1.4 | Специфицирование сборочной единицы и разработка карты сборки узла. <i>/практика/</i> | 10 | 2 | ПК-2 У-1, Н-1 ПК-5 У-1, Н-1 ПК-6 Н-2 | Л1.1, Л3.1 | |
| 2 | Раздел 2. Рациональное конструирование механизмов, узлов и деталей | 10 | 12 | | | |
| 2.1 | Принципы рационального конструирования механизмов, узлов и | 10 | 2 | ПК-2 3 -1, 3-2, | Л1.1, Л3.1 | |

| | | | | | | |
|----------|---|-----------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|--|
| | деталей горного оборудования. Базы в машиностроении. /лекция/ | | | ПК-5 3-2 | | |
| 2.2 | Рациональное конструирование литых и механически обрабатываемых деталей, деталей, получаемых методами пластического деформирования. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3 -1, 3-2, ПК-5 3-2 | Л1.1, Л3.1 | |
| 2.3 | Конструирование механически обрабатываемых деталей. Конструирование литых и штампованных деталей. /практика | 10 | 2 | ПК-2 У-1 ПК-5 У-1, Н-1 | Л1.1, Л3.1 | |
| 2.4 | Рациональное конструирование сборочных узлов, сварных соединений. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3 -1, 3-2, ПК-5 3-2 | Л1.1, Л3.1 | |
| 2.5 | Конструирование сборочного узла, подшипникового узла. Конструирование сварных соединений. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-1 ПК-5 У-1, Н-1 | Л1.1, Л3.1 | |
| 2.6 | Контрольная работа по спецификации сборочной единицы и разработке карты сборки узла. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-1 ПК-5 У-1, Н-1 | Л1.1, Л3.1 | |
| 3 | Раздел 3. Основы конструирования механического оборудования карьеров | 10 | 22 | | | |
| 3.1 | Определение нагрузок, расчет конструктивных и режимных параметров, производительности, мощности привода буровых станков. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2, Л3.1 | |
| 3.2 | Расчет режимных параметров буровых станков СБШ. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-2, Н-1 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л1.2, Л3.1, Л3.4 | |
| 3.3 | Основы конструирования выемочно - погрузочных машин. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2, Л3.1 | |
| 3.4 | Расчет конструктивных и режимных параметров карьерных экскаваторов ЭКГ, ЭШ, ЭР. /практика/ | 10 | 4 | ПК-2 У-2, Н-1 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л1.2, Л3.1, Л3.4 | |
| 3.5 | Основы конструирования карьерного транспорта. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л2.1, Л3.1 | |
| 3.6 | Тяговый расчет карьерного железнодорожного и автомобильного транспорта. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-2, Н-1 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л3.4 | |
| 3.7 | Расчет карьерного конвейерного транспорта. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-2, Н-1 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л2.1, Л3.1, Л3.4 | |
| 3.8 | Основы конструирования выемочно-транспортующих машин и машин для гидромеханизации. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2, Л3.1 | |
| 3.9 | Расчет конструктивных и режимных параметров бульдозеров, рыхлителей, скреперов, погрузчиков, гидромониторов. /практика/ | 10 | 4 | ПК-2 У-2, Н-1 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л1.2, Л3.1, Л3.4 | |
| 4 | Раздел 4. Основы конструирования горных машин и оборудования для подземных горных работ | 10 | 18 | | | |
| 4.1 | Определение нагрузок, расчет конструктивных и режимных параметров, производительности, мощности привода бурильных машин. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л2.2, Л3.1 | |
| 4.2 | Расчет шахтных бурильных машин. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-3, Н-2 | Л1.1, Л2.2, | |

| | | | | | | |
|----------|---|-----------|------------|--|--|--|
| | | | | ПК-6 У-1 | ЛЗ.1, ЛЗ.3 | |
| 4.3 | Основы конструирования проходческих и очистных комбайнов и комплексов. /лекция/ | 10 | 4 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л2.2, ЛЗ.1 | |
| 4.4 | Расчет производительности проходческих комбайнов и комплексов. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-3, Н-2 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л2.2, ЛЗ.1, ЛЗ.3 | |
| 4.5 | Расчет очистных комплексов по укрупненным параметрам. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-3, Н-2 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л2.2, ЛЗ.1, ЛЗ.3 | |
| 4.6 | Основы конструирования локомотивного, конвейерного и автомобильного транспорта, самоходных вагонов. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л2.1, Л2.2, ЛЗ.1 | |
| 4.7 | Расчет производительности погрузочных и погрузочно-транспортных машин. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-3, Н-2 ПК-6 У-1 | Л2.1, Л2.2, ЛЗ.1, ЛЗ.3 | |
| 4.8 | Испытания механического оборудования карьеров и подземных комплексов и агрегатов. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.2, Л2.2, ЛЗ.1 | |
| 5 | Раздел 5. Основы конструирования механического оборудования по обогащению полезных ископаемых | 10 | 12 | | | |
| 5.1 | Определение нагрузок, расчет конструктивных и режимных параметров, производительности, мощности привода машин для рудоподготовки. /лекция/ | 10 | 4 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2 ЛЗ.1 | |
| 5.2 | Расчет машин для дробления и классификации руд. Расчет мельниц для измельчения руд. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-4 ПК-5 У-1, Н-1 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л1.2 ЛЗ.1 | |
| 5.3 | Основы конструирования обогатительного оборудования. /лекция/ | 10 | 2 | ПК-2 3-4, 3-5, ПК-5 3-2, 3-3 | Л1.1, Л1.2 ЛЗ.1 | |
| 5.4 | Расчет машин для обогащения полезных ископаемых и основных машин фабрик окомкования. /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-4 ПК-5 У-1, Н-1 ПК-6 У-1 | Л1.1, Л1.2 ЛЗ.1 | |
| 5.5 | Текущее тестирование /практика/ | 10 | 2 | ПК-2 У-4, Н-2 ПК-6 У-1, Н-1 | Л1.1, Л1.2 ЛЗ.1 | |
| 6 | Самостоятельная работа студента | 10 | 180 | | | |
| 6.1 | Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса. | 10 | 32 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 Э 2 | |
| 6.2 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности многоковшовых цепных экскаваторов. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.3 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности землесосных снарядов и драг. Гидромеханизация и гидротранспорт. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |

| | | | | | | |
|------|--|----|----|--|-------------------------------------|--|
| | | | | 3-1, 3-2, 3-3 | | |
| 6.4 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности инструмента для буровых станков. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.5 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности карьерных отвалообразователей и транспортно-отвальных мостов. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.6 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности комплексов карьерных конвейеров и мобильных дробильно-перегрузочных установок. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.7 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности проходческих комплексов для проведения вертикальных выработок. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.8 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности машин и механизмов для крепления подземных горных выработок и зарядание скважин. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.9 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности инструмента шахтных бурильных машин. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.10 | Тема для самостоятельной проработки: конструктивные особенности вибрационных и струйных мельниц, флотационных машин. | 10 | 6 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.11 | Подготовка к контрольной работе по спецификации сборочной единицы и разработки карты сборки узла. | 10 | 10 | ПК-2 У-1, Н-1, | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.12 | Подготовка к текущему тестированию. | 10 | 20 | ПК-2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 ПК-5 3-1, 3-2, 3-3 ПК-6 3-1, 3-2, 3-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| 6.13 | Выполнение курсового проекта | 10 | 64 | ПК-2 У-1, У-2, Н-1 ПК-5 У-1, Н-1 | Л 3.2 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ПК- 2 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5; ПК-5 3-1, 3-2, 3-3; ПК-6 3-1, 3-2, 3-3;)

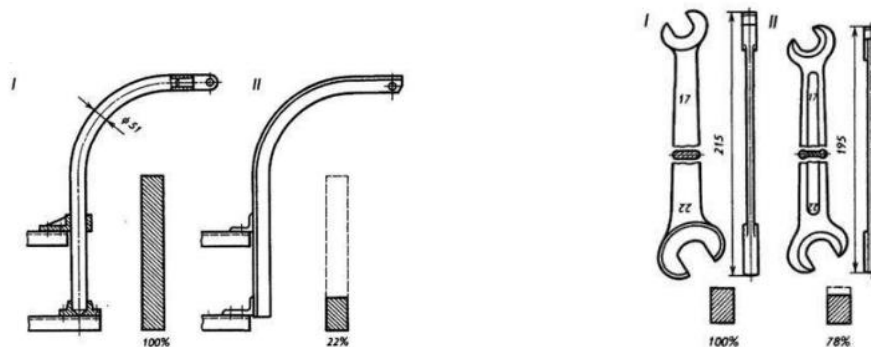
1. Общая характеристика механического оборудования горного производства.

2. Анализ понятий «проектирование» и «конструирование». Требования, предъявляемые к горным машинам и оборудованию.
3. Единая система конструкторской документации. Содержание конструкторской документации. Рабочая конструкторская документация. Виды и комплектность конструкторской документации на разных стадиях разработки.
4. Порядок разработки конструкторской документации. Последовательность работ при конструировании. Предпроектные исследовательские работы.
5. Этапы создания новой техники и стадии разработки конструкторской документации.
6. Патентные исследования при разработке горных машин и оборудования.
7. Техническое задание на разработку нового изделия. Техническое изделие. Стадии разработки конструкторской документации.
8. Этапы выполнения, рассмотрения и утверждения. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект.
9. Принципы конструирования горных машин на базе унификации: базового агрегата, модифицирования, агрегатирования.
10. Принципы рационального конструирования механизмов, узлов и деталей горного оборудования. Технологичность как экономическая целесообразность.
11. Базы в машиностроении. Конструкторские, технологические и измерительные базы.
12. Рациональное конструирование подшипникового узла.
13. Рациональное конструирование литой детали.
14. Рациональное конструирование механически обрабатываемых деталей.
15. Рациональное конструирование деталей получаемых методами пластического деформирования.
16. Рациональное конструирование сварных деталей и соединений.
17. Рациональное конструирование сборочного узла.
18. Комплекс машин для механизации открытых горных работ.
19. Бурение ударного и ударно-вращательного действия.
20. Вращательное бурение шарошечными долотами. Расчет буровых станков СБШ.
21. Вращательное бурение резцовыми долотами.
22. Статический расчет одноковшовых экскаваторов.
23. Многоковшовые экскаваторы (роторные). Расчет параметров.
24. Бульдозерно-рыхлительные агрегаты. Расчет параметров.
25. Скреперы. Тяговый расчет.
26. Одноковшовые погрузчики. Расчет основных параметров.
27. Машины для гидромеханизации. Расчет параметров гидромонитора.
28. Карьерный железнодорожный транспорт. Тяговый расчет.
29. Карьерный автомобильный транспорт. Тяговый расчет.
30. Расчет карьерного конвейерного транспорта.
31. Испытания механического оборудования карьеров.
32. Назначение, технические характеристики и конструкция перфораторов.
33. Расчет параметров и производительности перфоратора.
34. Буровые станки с погружными пневмоударниками.
35. Станок НКР-100МА с пневмоударником ПП-105-2,4 для подземных работ.
36. Расчет параметров ударно-вращательного бурения.
37. Расчет бурильных машин вращательного бурения.
38. Шахтные самоходные бурильные установки. Расчет и эксплуатация.
39. Погрузочные машины периодического и непрерывного действия.
40. Расчет режимных параметров и производительности погрузочных машин.
41. Назначение, технические характеристики погрузочно – транспортных машин.
42. Расчет производительности погрузочно – транспортных машин.
43. Проходческие комбайны. Расчет параметров и производительности проходческих комбайнов.
44. Испытания комплексов и агрегатов подземных машин.
45. Конструкции щековых и конусных дробилок крупного, среднего и мелкого дробления
46. Расчет параметров и производительности дробилок.
47. Конструкции барабанных мельниц и основные параметры.
48. Расчет производительности барабанных мельниц.
49. Конструкции грохотов в зависимости от вида рабочих элементов.
50. Расчет параметров и производительности инерционных грохотов.
51. Принцип и режим работы барабанного смесителя, используемого для окомкования.
52. Конструкция чашевого окомкователя.
53. Расчет параметров и производительности окомкователей.
54. Конструкция обжиговой конвейерной машины для окатышей.

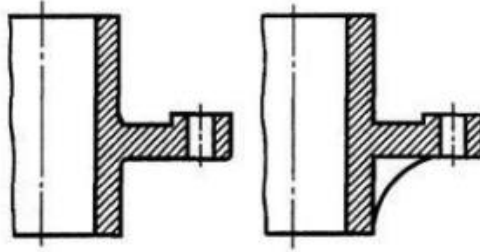
55. Расчет производительности обжиговой машины ОК-306.

Вопросы для проверки умений и навыков:

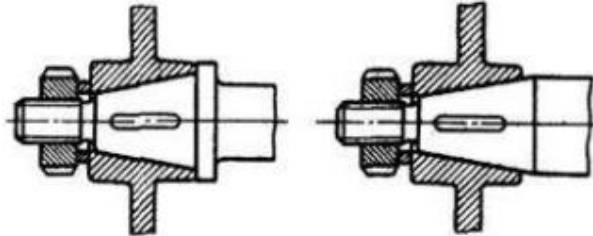
1. Техническая производительность экскаватора определяется $P_T = 3600 E K_H / t_{ц} K_p$. Какова производительность экскаватора ЭКГ-10 в т/час при погрузке взорванных кварцитов? (ПК-2 У-2, Н-2).
2. Что относится к понятию «Стадии разработки конструкторской документации»
 - 1) научное открытие;
 - 2) лабораторные исследования;
 - 3) разработка технического проекта;
 - 4) разработка производственных образцов;
 - 5) использование в производственных условиях;
 - 6) широкое применение в какой-то одной отрасли;
 - 7) применение в разных отраслях (ПК-6, У-2, Н-1).
3. В соответствии с ЕСКД установлены следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты (ГОСТ 2.101-2016): буровые штанги машины относятся к комплексам или комплектам? (ПК-6 У-2, Н-1)
4. Какой из следующих видов патентных исследований:
 - технического уровня и направлений развития;
 - патентоспособности;
 - патентной чистоты и конкурентоспособности;
 - патентной активности в определенной сфере деятельностиназывается патентным ландшафтом? Что можно сказать о патентном ландшафте горного дробильного оборудования? (ПК-6, У-2, Н-1)
5. Классическая схема механизации подземной добычи (выемка, доставка, крепление) имеет вид:
при наличии технологической связи элементов $B - D - K$,
при наличии кинематической связи элементов $B + D + K$,
при наличии конструктивной связи элементов $B \cdot D \cdot K$.
А схема механизации технологического процесса добычи угля вида:
при наличии технологической связи элементов $B - K$,
при наличии кинематической связи элементов $B + K$,
при наличии конструктивной связи элементов $B \cdot K$
применяется на каких пластах? (ПК-6 У-1, У-2)
6. Какая форма сечения детали более рациональна и почему? (ПК-2 У-1, УК-8.2 Н-2)



7. Какая из литых деталей выполнена правильно и почему? (ПК-2 У-1, УК-8.2 Н-2)



8. Какое соединение деталей по коническим поверхностям выполнено верно? (ПК-2 У-1, УК-8.2 Н-2)



9. СБШ-250-32МНА:

- станок буровой шахтный диаметром скважины 250 мм и глубиной бурения до 32 м;
- станок буровой шарошечный диаметром скважины 250 мм и глубиной бурения до 32 м;
- станок буровой шарошечный диаметром скважины 250 мм и высотой мачты 32 м. (ПК-2 У-2, Н-1, Н-2)

10. Сцепной вес машины при всех ведущих колесах равен:

- 0,6 полной массы;
- полной массе;
- 1,1 полной массы. (ПК-2 У-2, Н-1, Н-2)

11. Определить необходимое количество бурстанков СБШ-250-32МНА на программу АО «Стойленский ГОК» в 40 млн т при сменном задании 100 пог м и выходе руды с одного метра скважины $\lambda=50\text{м}^3/\text{м}$ (ПК-2 У-2, Н-2)

12. Механическая скорость бурения перфоратором определяется из выражения:

- $V=10,8 * K_{ск} * n_{вр} * 1500 * P_{ос} / (D * f * K_{и} * \eta)$
- $V=(50 * n * A) / (f * d)$ (ПК-2 У-3, Н-1, Н-2)

13. Сколько мельниц МШР 3200×3100 необходимо на программу АО «Комбинат КМАруда» в 5,0 млн т при производительности мельницы по формуле Л.С.Кохана $Q_h=1,4 \cdot D^{2,5} \cdot L$ т/час, (ПК-2 У-4, Н-1, Н-2)

Формирование умений и навыков (ПК-5 У-1, Н-1,) проверяется при защите материалов домашнего задания

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Курсовой проект на тему «Расчет конструктивных и режимных параметров горной машины» (по вариантам). Для выполнения графической части и оформления пояснительной записки рекомендуется использовать программное обеспечение Компас-3D (П1) и Microsoft Office (П2). Объем пояснительной записки - 20-25 листов формата А4, графической части - 2 листа формата А1

Контрольная работа по специфицированию сборочной единицы и разработке карты сборки узла. По предложенному простому узлу машины заполняется спецификация по ЕСКД (конструкторская часть) и карта сборки (технологическая часть).

Текущее тестирование включает вопросы конструкций горных машин, деталей машин и проектирования машин для добычи и переработки полезных ископаемых.

Перечень тем практических занятий:

- Специфицирование сборочной единицы и разработка карты сборки узла.
- Конструирование механически обрабатываемых деталей.
- Конструирование литых и штампованных деталей.
- Конструирование сборочного узла, подшипникового узла. Конструирование сварных соединений.
- Расчет режимных параметров буровых станков СБШ.
- Расчет конструктивных и режимных параметров карьерных экскаваторов ЭКГ, ЭШ, ЭР.
- Расчет карьерного конвейерного транспорта.
- Тяговый расчет карьерного железнодорожного и автомобильного транспорта.
- Расчет конструктивных и режимных параметров бульдозеров, рыхлителей, скреперов, погрузчиков, гидромониторов.
- Расчет шахтных бурильных машин.

11. Расчет производительности проходческих комбайнов и комплексов.
12. Расчет очистных комплексов по укрупненным параметрам.
13. Конструкция очистного комбайна.
14. Расчет производительности погрузочных и погрузочно-транспортных машин.
15. Расчет машин для дробления руд.
16. Расчет машин для классификации руд.
17. Расчет мельниц для измельчения руд.
18. Расчет машин для обогащения полезных ископаемых и основных машин фабрик окомкования.

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 10 семестре, курсовой проект в 10 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
 - посещение лекций – 0,5 балла за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;
 - выполнение практических работ – по 1,5 балла за ПЗ (всего 18 занятий), итого не более 27 баллов;
 - выполнение контрольной работе по специфицированию сборочной единицы и разработки карты сборки узла – 4 балла;
 - подготовка к текущему тестированию – 4 балла;
 - выполнение курсового проекта – 10 баллов;
 - подготовка доклада на студенческую конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 6 баллов.
 ИТОГО не более 60 баллов в семестре.
- Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене.

Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на дополнительный. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)
- Условие допуска к защите курсовой работы – наличие законченной курсовой работы – 60 баллов.
- Оценка за защиту курсовой работы.

Ответы на вопросы при защите курсового проекта оцениваются в 40 баллов. Задается не менее 4 вопросов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|-------------|---------------------|--|--|---------------------------------------|
| Л 1.1 | Дунаев П.В. | Конструирование узлов и деталей машин | Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447862 (И1) | Москва : Высшая школа, 1970. – 368 с. |
| Л 1.2 | Кривенко А.Е. | Основы проектирования горных машин и оборудования: учебное пособие для вузов | Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100126 (И1) | Москва : Горная книга, 2010. – 101 с. |

6.1.2 Дополнительная литература

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|-------------|-------------------------------|--|-----------------|---------------------------|
| Л 2.1 | Штокман И.Г., Кондрахин П.М., | Проектирование и конструирование транспортных машин и комплексов : учеб. пособие для | ГФ НИТУ «МИСиС» | М.: Недра, 1986. - 391 с. |

| | Штахарь П.С. | вузов по спец. "Горн. машины и комплексы"- 2-е изд., перераб.и доп.. | | |
|---|---|--|-----------------|--|
| Л 2.2 | Солод В.И., Зайков В.И., Первов К.М. | Горные машины и автоматизированные комплексы: Учеб. для вузов | ГФ НИТУ «МИСиС» | М.:Недра, 1981 . – 503с. |
| 6.1.3 Методические материалы | | | | |
| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л 3.1 | Терехин Е.П. | Конструирование горных машин и оборудования /Учебное пособие | ГФ НИТУ «МИСиС» | ГФ НИТУ «МИСиС», 2020 (электронный ресурс) |
| Л 3.2 | Терехин Е.П. | Конструирование горных машин и оборудования / Методические указания к выполнению курсового проекта | ГФ НИТУ «МИСиС» | ГФ НИТУ «МИСиС», 2022 (электронный ресурс) |
| Л 3.3 | Чесноков В.Т. | Горные машины и оборудование подземных разработок/Методические указания к практическим занятиям для студентов специальностей 130404, 150404 всех форм обучения | ГФ НИТУ «МИСиС» | СФУ, Красноярск, 2009. |
| Л3.4 | Буряк Е. С. | Горные машины и оборудование/Методические указания к расчетно-практическим занятиям | ГФ НИТУ «МИСиС» | ИПЦ САФУ, Архангельск, 2015. |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | |
| Э 1 | www.google.ru | | | |
| Э 2 | | | | |
| 6.3. Перечень программного обеспечения | | | | |
| П 1 | Office Professional Plus 2016 | | | |
| П2 | WINHOME 10 RUS | | | |
| 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных | | | | |
| И 1 | ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (Договор №P97-2019/741 от 11.12.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» для НИТУ «МИСиС» | | | |
| И 2 | | | | |

| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) | |
|--|---|
| 7.1 | Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий. Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор BENQ и экран. 2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест. |

| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|--|
| Успешному изучению дисциплины предшествует знание курсов математики, теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, материаловедения, необходимые основы которых следует восстановить и освежить. Самостоятельная работа студента по дисциплине «Конструирование горных машин и оборудования» является одним из основных видов учебной работы, которая включает в | |

себя следующие элементы: проработка лекционного материала, работа с рекомендуемыми учебниками и учебными пособиями, работа над расчетно-графическим заданием и его защита, подготовка и сдача текущих тестов, контрольной работы и экзаменов.

Проработку лекционного материала можно проводить при подготовке к практическому занятию по соответствующей теме. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину. Не следует стремиться к механическому запоминанию формулировок, приведенных определений и положений при рассмотрении кинематических и гидропневмосхем. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть схемы, выработать свое отношение к ней, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Завершая работы по теме, при ответе на контрольные вопросы необходимо стремиться к краткому и четкому изложению мыслей, используя правильную терминологию.

Сталкиваясь с той или иной расчетной формулой или характеристикой, описывающих работу машины, передачи, редуктора или узла студент должен понять сущность и закономерность, которые они отражают, а также проанализировать размерности входящих в них величин.

Студенту необходимо быть активным участником практического занятия. Это нужно не преподавателю, а в первую очередь обучающемуся, поскольку умение делать замеры, расчеты и эскизы не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

Если после проработки лекционного материала, участия в практических занятиях и выполнения домашней работы остались неосвещенные вопросы для самостоятельной работы, их следует изучить при подготовке к экзамену. Как правило, преподаватель основное внимание уделяет освещению теоретических вопросов и расчетов, выведению зависимостей, которые представляют определенные сложности при самостоятельном изучении. Конструктивные особенности горного оборудования студент должен изучить самостоятельно, а знания этих тонкостей позволяют преподавателю судить о глубине его подготовки. Не возбраняется при этом пользование плакатами, схемами, рисунками из учебников, образцами деталей и узлов на экзамене при освещении сложных вопросов. Студент с хорошей подготовкой по предмету должен свободно определять КПД привода и требуемую мощность электродвигателя, общее передаточное число с разбивкой по передачам, расчетную мощность, вращающие моменты на валах привода, их угловые скорости и частоту вращения. Кроме того, работа на практических занятиях обучает пользованию справочной литературой, порядку расчета параметров, разработке конструкторской документации. Для проработки лекционного материала, подготовки к практическим занятиям и защите домашней работы студенты могут пополнить знания по разделам самостоятельно из рекомендуемой литературы и информационных справочных систем.

Кроме указанной литературы в библиотеке института есть учебники и других авторов, которые несколько устарели, но основаны на тех же постулатах что и современные технические издания по горным машинам.

При подготовке к экзамену студенту кроме лекций необходимо пользоваться учебным пособием, в котором сконцентрированы все материалы дисциплины. В первую очередь это поможет ему разобраться с той информацией, которая в конспекте лекций дана не полно, либо зафиксирована неверно из-за невнимательности. Кроме того, первые практические работы проводятся до проработки материала на лекциях, вот здесь и понадобится учебное пособие для более полной подготовки к первым занятиям.

Домашнее задание имеет очень большое значение в развитии навыков самостоятельной творческой работы студентов. На лекциях и консультациях преподаватель рекомендует выполнять его в определенном порядке, которому желательно следовать для успешного выполнения работы. Не возбраняется пользование другими алгоритмами расчета, которые подтверждены методическими указаниями и примерами.

При защите расчетно-графического задания студент должен уметь объяснить методику расчетов, знать назначение и работу всех систем и узлов, определение действующих сил, а также объяснить конструкцию механизмов и машин.

Особо важную роль в развитии современной техники играют механические, гидравлические и пневматические приводы как основное средство механизации и автоматизации технологических процессов и процессов управления различными объектами. В качестве исполнительных устройств такие приводы применяются в станках и автоматических линиях, роботах и манипуляторах, системах управления горной техники и т. п. Поэтому при изучении курса для развития технического кругозора студенты должны самостоятельно следить за достижениями в различных отраслях техники, которые используют современные передачи. Полученную информацию следует доводить до сокурсников и обсуждать её с преподавателем.

Учитывая универсальность навыков конструирования для различных отраслей техники, настоятельно рекомендуется студенту овладеть изучаемым предметом, что поможет ему стать квалифицированным горным или транспортным инженером-механиком, либо применить свои знания в иных сферах инженерной деятельности.