

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 13.09.2023 11:40:45

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения

Закреплена за подразделением Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Технология минерального сырья

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

17

самостоятельная работа

82

часов на контроль

45

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	82	82	82	82
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, доцент, Николаев А.А.; ктн, зав.кафедрой, Юшина Т.И.; ктн, доцент, Думов А.М.*

Рабочая программа

**Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-23-1.plx Технология минерального сырья, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Технология минерального сырья, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья**

Протокол от 05.06.2020 г., №8

Руководитель подразделения Юшина Т.И.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Сформировать у студентов базовые знания, умения и навыки по комплексному подходу и анализу современных конструкций горного, транспортного и обога-тельного оборудования различных типов на основе теоретических знаний об основных принципах его функционирования, а также выбору аппаратов, режимов их работы в различных схемах обогащения, расчету производительности.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Научно-исследовательская практика	
2.2.2	Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.2.3	Стандартизация и сертификация в технологии минерального сырья	
2.2.4	Физические и физико-химические основы флотации	
2.2.5	Физические основы магнитных и электрических методов обогащения	
2.2.6	Гидромеханика и физические основы гравитационных методов обогащения	
2.2.7	Проектирование обогатительных фабрик	
2.2.8	Технологическая минералогия	
2.2.9	Типы руд и месторождений	
2.2.10	Научно-исследовательская практика	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Знать:</b>
УК-6-32 методики выбора и расчета оборудования;
УК-6-31 основы конструктивно-компоновочных решений;
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 основные принципы сопряжения различных типов оборудования
ОПК-1-32 основы выбора материалов для изготовления основных узлов оборудования
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 методы поиска информации о современном оборудовании с использованием профессиональных баз данных и открытых ресурсов сети интернет;
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 методы анализа режимов работы оборудования;
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>
<b>Знать:</b>
УК-5-32 основные технические и технико-экономические характеристики оборудования;
УК-5-31 основные принципы работы каждого типа оборудования
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии</b>

<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 применять технические и технологические решения по сопряжению оборудования и выбору материалов;
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 оценивать результаты научно-исследовательских разработок по использованию обогатительного оборудования при переработке минерального сырья;
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>
<b>Уметь:</b>
УК-5-У1 определять тип оборудования в зависимости от производственного процесса;
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 анализировать режимы работы оборудования;
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Уметь:</b>
УК-6-У1 выбирать оборудование под конкретные конструктивно-компоновочные решения;
<b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>
<b>Уметь:</b>
УК-5-У2 определять необходимость применения оборудования в зависимости от его технических и технико-экономических характеристик;
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Уметь:</b>
УК-6-У2 рассчитывать оборудование;
<b>ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 методами систематизации и обобщения передовых научно-технических разработок горно-обогатительного оборудования;
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Владеть:</b>
УК-6-В1 методиками выбора и расчета технологического и транспортного оборудования;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Подшипники, масла, смазки, электродвигатели							

1.1	Подшипники качение и подшипники скольжения. Достоинства и недостатки, области применения. Типы подшипников качения. Области применения. Масла и консистентные смазки. Классификация, области применения. Общая классификация электродвигателей. Основные характеристики. Применение в обогатительном оборудовании асинхронных электродвигателей. Применение в обогатительном оборудовании синхронных электродвигателей. /Пр/	1	2	УК-5-31 УК-5-32 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-5-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.7 Л2.9			
1.2	Самостоятельная работа по проработке учебных материалов, подготовке к практическим занятиям и контрольным работам /Ср/	1	20	УК-5-31 УК-5-У2 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-5-31	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.7 Л2.9 Л2.15			
	<b>Раздел 2. Горное и транспортное оборудование. Насосы</b>							
2.1	Насосы. Основные типы и их характеристики, применение. Буровые мтпки шарошечного бурения. Экскаваторы. Общая классификация, типоразмеры и область применения. Бульдозеры, грейдеры, скреперы. Горный транспорт, типы, основные характеристики, области применения. /Пр/	1	2	УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6			
2.2	Самостоятельная работа под проработке учебных материалов, подготовке к практическим занятиям и контрольным работам /Ср/	1	24	УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-У1 УК-6-У2 ОПК-1-У1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.8 Л2.10 Л2.16			
	<b>Раздел 3. Дробильно — размольное оборудование, оборудование для грохочения и классификации</b>							
3.1	Дробилки, грохоты. Мельницы, спиральные классификаторы и гидроциклоны /Пр/	1	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.7Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2			

3.2	Самостоятельная работа под проработке учебных материалов, подготовке к практическим занятиям и контрольным работам, выполнение домашних заданий /Ср/	1	10	УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-6-У1 УК-6-У2 ОПК-1-У1 ОПК-5-У1	Л1.7Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э2			
<b>Раздел 4. Обоганительное оборудование</b>								
4.1	Оборудование для гравитационных методов обогащения (срубберы, бутары, отсадочные машины, концентрационные столы и шлюзы, винтовые и тяжелосредные сепараторы, центробежные концентраторы и др.) /Пр/	1	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.7Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э3 Э4			
4.2	Оборудование для флотационного обогащения /Пр/	1	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.7Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э3 Э4 Э5			
4.3	Оборудование для магнитные и электрических методов обогащения /Пр/	1	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.7Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1 Э4 Э6			
4.4	Оборудование для специальных методов обогащения /Пр/	1	1	УК-2-31 УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-32 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.7Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14			
4.5	Самостоятельная работа под проработке учебных материалов, подготовке к практическим занятиям и контрольным работам, выполнение домашних заданий /Ср/	1	18	УК-2-31 УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-У1	Л1.7Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Э1			

<b>Раздел 5. Оборудование для обезвоживания</b>								
5.1	Оборудование для обезвоживания продуктов обогащения (сгустители, фильтры, сушилки). Хвостохранилище /Пр/	1	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-6-31 УК-6-32 УК-6-У1 УК-6-У2 УК-6-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.7Л2.14 Э3 Э4			
5.2	Самостоятельная работа под проработке учебных материалов, подготовке к практическим занятиям и контрольным работам, выполнение домашних заданий /Ср/	1	10	УК-2-У1 УК-5-31 УК-5-У1 УК-5-У2 УК-6-У1 УК-6-У2 ОПК-1-У1 ОПК-5-У1	Л1.7Л2.14 Э3 Э4 Э7			

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Текущий контроль, направленный на формирование следующих компетенций (УК-5-31, УК-5-32, УК-5-У1, УК-5-У2, УК-6-31, УК-6-32, УК-6-У1, УК-6-У2, УК-6-В1, ОПК-5-31, ОПК-5-У1, ОПК-5-В1, УК-2-31, УК-2-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-32, ОПК-1-У1):

Вопросы к экзамену:

1. Подшипники качения и подшипники скольжения. Достоинства и недостатки, области применения.
2. Типы подшипников качения. Области применения.
3. Масла и консистентные смазки. Классификация, области применения.
4. Общая классификация электродвигателей. Основные характеристики.
5. Применение в обогательном оборудовании асинхронных электродвигателей.
6. Применение в обогательном оборудовании синхронных электродвигателей.
7. Насосы. Основные типы и их характеристики.
8. Применение центробежных насосов для перекачки пульпы.
9. Классификация центробежных насосов. Конструктивные особенности
10. Вихревые насосы. Конструктивные особенности.
11. Шестеренные насосы. Конструктивные особенности, применения для перекачки ГСМ.
12. Буровые станки шарошечного бурения.
13. Экскаваторы. Общая классификация.
14. Экскаваторы «Прямая лопата». Типоразмеры и области применения.
15. Экскаваторы «Обратная лопата». Типоразмеры и области применения.
16. Экскаваторы - драглайны. Типоразмеры и области применения.
17. Экскаваторы грейферные. Типоразмеры и области применения.
18. Экскаваторы роторные. Типоразмеры и области применения.
19. Экскаваторы цепные. Типоразмеры и области применения.
20. Типы хода экскаваторов. Особенности гусеничного, шагающего, шагающе-рельсового хода.
21. Бульдозеры, грейдеры, скреперы.
22. Горный транспорт. Типы, основные характеристики, области применения.
23. Карьерные самосвалы. Конструктивные особенности.
24. Железнодорожный карьерный транспорт.
25. Ленточные конвейеры.
26. Дробилки щековые. Конструктивные особенности, области применения. Принципы расчета.
27. Дробилки конусные крупного дробления. Конструктивные особенности, области применения. Принципы расчета.
28. Дробилки конусные среднего и мелкого дробления. Конструктивные особенности, области применения. Принципы расчета.
29. Валковые дробилки. Конструктивные особенности, области применения.
30. Дробилки объемного сжатия (роллер-прессы). Конструктивные особенности, области применения. Особенности компоновки цикла.
31. Молотковые и роторные дробилки. Конструктивные особенности, области применения.
32. Общая классификация грохотов и области применения.
33. Устройство инерционного грохота. Принципы расчета.
34. Устройство самобалансного грохота. Принципы расчета.
35. Устройство барабанного грохота. Принципы расчета.
36. Устройство грохотов с неподвижной просеивающей поверхностью.
37. Общая классификация барабанных мельниц и области применения.
38. Шаровые мельницы. Конструктивные особенности.
39. Стержневые мельницы. Конструктивные особенности.
40. Мельницы само – и полусамоизмельчения. Конструктивные особенности.
41. Большеобъемные мельницы. Мельницы с опорой на корпус, мельницы бесшестеренного привода.
42. Механические классификаторы. Принципы расчета.
43. Гидравлические классификаторы камерного типа.
44. Гидроциклоны. Области применения, конструктивные особенности, принципы расчета.
45. Промывочное оборудование. Основные типы.
46. Гидромонитор, промывочный желоб, вашгерд.
47. Бутара, скруббер, скруббер-бутара.
48. Оттирочный скруббер.
49. Корытная и бичевая мойка.
50. Тяжелосредные сепараторы, общая классификация.
51. Конусные тяжелосредные сепараторы.
52. Барабанные тяжелосредные сепараторы.
53. Колесные тяжелосредные сепараторы.
54. Тяжелосредные гидроциклоны.
55. Модуль рекуперации суспензии.
56. Конусные сепараторы.
57. Винтовые сепараторы.
58. Шлюзы.



59. Отсадочные машины.
60. Концентрационные столы.
61. Центробежные аппараты гравитационного обогащения.
62. Основные типы флотационных машин.
63. Механические флотомашин.
64. Пневмомеханические флотомашин.
65. Пневматические флотомашин.
66. Флотомашин «реактор-сепаратор».
67. Оборудование для магнитного обогащения. Основные типы, области применения.
68. Барабанные сепараторы.
69. Валковые сепараторы.
70. Высокоградиентные сепараторы.
71. Ленточные сепараторы с магнитами неодим-железо-бор.
72. Оборудование для электрического обогащения. Основные типы, области применения.
73. Коронно-электростатические сепараторы.
74. Трибоэлектростатические сепараторы.
75. Оборудование для специальных методов обогащения.
76. Рентгенолюминесцентные сепараторы.
77. Оптометрические сепараторы.
78. Сканирующие оптометрические сепараторы.
79. Авторадиометрические сепараторы.
80. Сгустители. Устройство, области применения.
81. Фильтры вакуумные. Конструктивные особенности.
82. Пресс-фильтры. Конструктивные особенности, достоинства и недостатки.
83. Сушилки барабанные и взвешенного слоя.
84. Хвостохранилище. Устройства забора и перекачки оборотной воды.

## **5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.**

По учебной дисциплине предусмотрены контрольные работы и домашние задания.

Контрольная работа 1. Подшипники, смазки и горно-транспортное оборудование.

Контрольная работа 2. Дробильно-размольное оборудование.

Контрольная работа 3. Обогащительное оборудование и оборудование для обезвоживания продуктов обогащения.

Домашние задания:

Домашнее задание 1. Оборудование для дробления, грохочения, измельчения и классификации.

Домашнее задание 2. Оборудование для основного обогащения минерального сырья.

Домашнее задание 3. Оборудование для обезвоживания продуктов обогащения.

## **5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационный билет содержит пять вопросов. Каждый вопрос оценивается в один балл. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре ОПИ.

Пример экзаменационного билета:

1. Типы подшипников качения. Области применения.
2. Буровые станки шарошечного бурения.
3. Флотомашин «реактор-сепаратор».
4. Хвостохранилище. Устройства забора и перекачки оборотной воды.
5. Общая классификация барабанных мельниц и области применения.

## **5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все домашние задания;
- по результатам контрольных работы имеются положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- экзамен сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Экзаменационный билет состоит из пяти вопросов. Итоговая оценка за экзамен - сумма баллов за ответ на каждый вопрос (1 вопрос - 1 балл.).

"Отлично" - 5 баллов.

"Хорошо" - 4 балла.

"Удовлетворительно" - 3 балла.

"Неудовлетворительно" - 2 и менее баллов.

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

### **6.1. Рекомендуемая литература**

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Тихоненков Б. П.	Насосы и насосные станции: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2005
Л1.2	Сибатагуллина А. М.	Насосы и насосные станции водоснабжения и водоотведения: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019
Л1.3	Михайлов Ю. И., Кантович Л. И.	Горные машины и комплексы: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология и комплекс. механиз. подзем. разработки месторож. полез. ископ."	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1975
Л1.4	Решетов Д. Н.	Детали машин: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1989
Л1.5	Иванов М. Н., Финогенов В. А.	Детали машин: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2005
Л1.6	Горбатьюк С. М., Веремеевич А. Н., Албул С. В., др., Горбатьюк С. М.	Детали машин и основы конструирования: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.7	Думов А. М., Николаев А. А.	Оборудование фабрик по переработке минерального сырья (N 2251): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Смирнов В. Т., Смирнов М. А., Каширин В. Т., Беляков В. В., Фомичев А. И.	Общее устройство, механизмы, системы смазки и охлаждения тракторных двигателей: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2014
Л2.2	Гилёв А. В., Чесноков В. Т., Карепов В. А., Малиновский Е. Г.	Горные машины и оборудование подземных разработок: учебное пособие к практическим занятиям: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014
Л2.3	Демченко И. И., Плотников И. С.	Горные машины карьеров: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015
Л2.4	Холодилин А. Н.	Расчет конвейеров: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017
Л2.5	Бардовский А. Д., Дмитрак Ю. В.	Горные машины и оборудование: учеб. пособие для подготовки диплом. спец. по напр. 650600 "Горное дело", спец. 090300 "Обогащение полезных ископаемых"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2002
Л2.6	Тургель Д. К.	Горные машины и оборудование подземных разработок: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 150402 - "Горные машины и оборудование"	Библиотека МИСиС	Екатеринбург: УГГУ, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.7	Дудко Т. А.	Детали машин и основы конструирования: учебно-метод. пособие для курсового проектирования	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2005
Л2.8	Иванов С. А., Чиченев Н. А.	Металлургические подъемно-транспортные машины. Конвейеры: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л2.9	Воронин Б. В., Вьюшина М. Н., Вержанский П. М., др.	Методические указания для самостоятельной работы студентов по прикладной механике. Раздел "Выбор и расчет подшипников качения"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2013
Л2.10	Калинушкин М. П.	Насосы и вентиляторы: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Теплогасоснабжение и вентиляция'	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1987
Л2.11	Адамов Г. И., Аннушкина В. А., Баркаева Е. Ю., др., Богданов О. С., Ненарокомов Ю. Ф.	Справочник по обогащению руд: Обоганительные фабрики	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1984
Л2.12	Азбель Ю. И., Акатов А. И., Архангельская И. Н., др., Богдагов О. С., др.	Справочник по обогащению руд: Основные процессы	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1983
Л2.13	Аккерман Ю. Э., Букаты Г. Б., Кизевальтер Б. В., др., Богданов О. С., др.	Справочник по обогащению руд: Подготовительные процессы	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1982
Л2.14	Авершин И. Н., Батищева Т. А., Берман Ю. А., др., Богданов О. С., др.	Справочник по обогащению руд: Спец. и вспом. процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1983
Л2.15	Морозова И. Г., Наумова М. Г., Веремеевич А. Н., Жариков В. М.	Детали машин. Машиностроительные материалы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.16	Галкин В. И., Шешко Е. Е., Сазанкова Е. С.	Современные конвейерные ленты: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2014

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Выбор и расчет технологического обогащительного оборудования для переработки минерального сырья (N 3841) : учеб. пособие / А.М. Думов, А.А. Николаев ; НИТУ МИСиС, Горный ин-т, Каф. обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья . – М. : [МИСиС], 2020 . – 99с. : рис. + Библиогр.: с. 98-99 .	<a href="http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987755317">http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=987755317</a>
Э2	ЗАО "Дробмаш"	<a href="http://www.drobmash.ru">http://www.drobmash.ru</a>
Э3	ЗАО "Завод Труд"	<a href="https://zavod-trud.ru/catalog/">https://zavod-trud.ru/catalog/</a>
Э4	METSO	<a href="https://www.metso.com">https://www.metso.com</a>
Э5	РИВС	<a href="https://rivs.ru">https://rivs.ru</a>
Э6	НПО "ЭРГА"	<a href="https://erga.ru">https://erga.ru</a>
Э7	OUTOTEC	<a href="https://www.outotec.ru">https://www.outotec.ru</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	Консультант Плюс
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И.1	1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
И.2	2. FLSmidth: <a href="https://www.flsmidth.com/en-gb/ru">https://www.flsmidth.com/en-gb/ru</a>
И.3	3. Металлоинвест: <a href="https://www.metalloinvest.com">https://www.metalloinvest.com</a>
И.4	4. Норникель: <a href="https://www.nornickel.ru">https://www.nornickel.ru</a>
И.5	5. УГМК: <a href="https://ugmk.com">https://ugmk.com</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Успешное изучение курса требует посещения всех видов занятий, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, уточнение категорий и понятий.

Практические занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы; закрепляют знания, полученные в процессе самостоятельной работы над литературой; расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть соответствующие рекомендованной литературы и интернет-ресурсов по данной теме; подготовиться к ответам на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и др.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Студентам рекомендуется систематически проводить поиск информации по темам занятий с использованием открытых информационных ресурсов сети интернет и профессиональных баз данных.