

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 11:50:46

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)

# Механика сыпучей среды

Закреплена за подразделением Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения

Направление подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль Инжиниринг горных и транспортных машин

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 99

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	17	6	17
Практические	12	34	12	34
Итого ауд.	18	51	18	51
Контактная работа	18	51	18	51
Сам. работа	99	93	99	93
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	171	144	171

Программу составил(и):

*к.тн, доцент, Дьяченко В.П.*

Рабочая программа

**Механика сыпучей среды**

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 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль: Инжиниринг горных и транспортных машин, 15.04.02-МТМО-23-2.plx Инжиниринг горных и транспортных машин, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль: Инжиниринг горных и транспортных машин, Инжиниринг горных и транспортных машин, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения**

Протокол от 09.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Рахутин М.Г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование у студентов знаний, умений и навыков по выбору технологических машин и оборудования для сыпучих материалов; ознакомление с устройством, принципом действия, областью применения, критериями работоспособности и особенностями конструкции технологических машин и оборудования для сыпучих материалов
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Динамика подъемно-транспортных машин	
2.1.2	Методы испытаний горных машин	
2.1.3	Проектирование и эксплуатация гидропривода горных машин	
2.1.4	Специальные типы технологических машин непрерывного транспорта	
2.1.5	Стационарные установки	
2.1.6	Транспортная логистика горных предприятий	
2.1.7	Эргономическое обеспечение системы "оператор-горная машина"	
2.1.8	Защита интеллектуальной собственности в области технологических машин и оборудования	
2.1.9	Транспортные системы горно-металлургических предприятий	
2.1.10	Учебная практика (ознакомительная)	
2.1.11	Безопасность производственных процессов в машиностроении	
2.1.12	Конструкторско-технологическая подготовка производства	
2.1.13	Методология научных исследований	
2.1.14	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ****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
	<b>Раздел 1. Процессы обработки сыпучих материалов</b>							
1.1	Процессы обработки сыпучих материалов /Лек/	4	7		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.2	Процессы обработки сыпучих материалов /Пр/	4	16		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.3	Процессы обработки сыпучих материалов /Ср/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 2. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов</b>							
2.1	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов /Лек/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			

2.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов /Пр/	4	12		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.3	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов /Ср/	4	19		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 3. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов</b>								
3.1	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.3	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов /Ср/	4	36		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 4. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов</b>								
4.1	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов /Лек/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
4.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов /Пр/	4	4		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
4.3	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов /Ср/	4	36		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен		1. Процессы обработки материалов 2. Классификация машин для дробления материалов 3. Конструкции машин для дробления материалов 4. Параметры машин для дробления материалов 5. Классификация машин для измельчения материалов 6. Конструкции машин для измельчения материалов 7. Параметры машин для измельчения материалов 8. Классификация машин для разделения материалов 9. Конструкции машин для разделения материалов 10. Параметры машин для разделения материалов

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.</b>										
<p>(ПК-2.6., ПСК-6.2.)          Домашнее задание №1. Выбор схемы и оборудования для дробления и измельчения руды          Домашнее задание №2. Выбор и расчет оборудования для классификации руды по крупности</p> <p>В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.</p>										
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>										
Экзамен не предусмотрен										
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>										
<p>Шкала оценивания знаний обучающихся на зачете:          Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.          Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.          Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;          Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.          Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.</p> <p>Шкала оценивания домашнего задания и тестов.          Оценивание проводится по балльной системе. Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.</p> <table border="0"> <tr> <td>Оценка</td> <td>Процент правильных ответов</td> </tr> <tr> <td>Отлично (5)</td> <td>От 86% до 100 %</td> </tr> <tr> <td>Хорошо (4)</td> <td>От 71 % до 85 %</td> </tr> <tr> <td>Удовлетворительно (3)</td> <td>От 60 % до 70 %</td> </tr> <tr> <td>Неудовлетворительно (2)</td> <td>Менее 60 %</td> </tr> </table>	Оценка	Процент правильных ответов	Отлично (5)	От 86% до 100 %	Хорошо (4)	От 71 % до 85 %	Удовлетворительно (3)	От 60 % до 70 %	Неудовлетворительно (2)	Менее 60 %
Оценка	Процент правильных ответов									
Отлично (5)	От 86% до 100 %									
Хорошо (4)	От 71 % до 85 %									
Удовлетворительно (3)	От 60 % до 70 %									
Неудовлетворительно (2)	Менее 60 %									

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Шур Исаак Александрович, Чиченов Николай Алексеевич, Горбатьюк Сергей Михайлович	Машины и агрегаты металлургического производства. Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов к плавке: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - Технол. машины и оборудование, спец. 150404 - Металлург. машины и оборудование	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2009

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Перов В. А., Андреев Е. Е., Биленко Л. Ф.	Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1990
Л2.2	Андреев С. Е., Перов В. А., Зверевич В. В.	Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: Учебник для вузов по спец. 'Обогащение полезных ископаемых'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1980

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Коржова Раиса Васильевна, Воронин Дмитрий Юрьевич	Дробление, грохочение, измельчение: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Обогащение полезных ископаемых' и напр. 'Горное дело'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004
ЛЗ.2	Смольяков А. Р.	Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2008
ЛЗ.3	Крылов И. О.	Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению (N 3421): метод. указания к выполнению курсовой работы	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

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

Э1	Борщев В.Я. Оборудование для переработки сыпучих материалов [Текст]: Учебное пособие / В.Я. Борщев В.Я. [и др.]. - М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. - 208 с.	<a href="https://tstu.ru/book/elib/pdf/2006/borchev1.pdf">https://tstu.ru/book/elib/pdf/2006/borchev1.pdf</a>
Э2	Федотов К.В. Проектирование обогатительных фабрик [Текст]: Учебник / К.В. Федотов, Н.И. Никольская. - М.: Горная книга, 2014. - 536 с.	<a href="https://www.studmed.ru/fedotov-k-v-nikolskaya-n-i-proektirovanie-obogatitelnyh-fabrik_2d1691784dd.html">https://www.studmed.ru/fedotov-k-v-nikolskaya-n-i-proektirovanie-obogatitelnyh-fabrik_2d1691784dd.html</a>
Э3	Кусков В.Б. Обогащение и переработка полезных ископаемых [Текст]: Учеб. пособие / В.Б. Кусков, М.В. Никитин. СПб: Санкт-Петербургский горный институт (технический университет), 2002. - 84 с.	<a href="https://www.studmed.ru/kuskov-vb-nikitin-mv-obogaschenie-i-pererabotka-poleznyh-iskopaemyh_75e4d3ebc30.html">https://www.studmed.ru/kuskov-vb-nikitin-mv-obogaschenie-i-pererabotka-poleznyh-iskopaemyh_75e4d3ebc30.html</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	MS Teams
-----	----------

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	<a href="https://www.studmed.ru/fedotov-k-v-nikolskaya-n-i-proektirovanie-obogatitelnyh-fabrik_2d1691784dd.html">https://www.studmed.ru/fedotov-k-v-nikolskaya-n-i-proektirovanie-obogatitelnyh-fabrik_2d1691784dd.html</a>
-----	---

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
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
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, тестов, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних заданий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные

учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и промежуточной аттестации.