



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ  
ТРАНСПОРТА СКЛАДИРОВАНИЯ И УСРЕДНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО  
СЫРЬЯ***

Направление подготовки (специальность)

23.04.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Направленность (профиль/специализация) программы

Транспортно-технологические комплексы обогащения минерального сырья и переработки  
отходов

Уровень высшего образования - магистратура

Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 159)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маршейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
23.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГ ДнТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Газриев

Рабочая программа составлена:

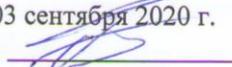
Рабочая программа составлена:  
завед. кафедрой ГМДнОПИ, канд. техн. наук  И.А. Гришина

Рецензент:  
ведущий специалист горно-обогатительного направления агло-коксо-доменной группы НТЦ ПАО «ММК», канд. техн. наук  М.А. Цыгалов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: получение студентами навыков в области конструирования и проектирования транспортных установок и сооружений для хранения и усреднения материала, используемых в технологических процессах при переработки минерального сырья и отходов горно-обогатительного и металлургического производств

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

Дисциплина «Расчет и конструирование специальных устройств для транспорта складирования и усреднения минерального сырья» входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Обучающийся должен иметь знания и навыки в области теории машин и механизмов, основ технологических процессов переработки сырья и отходов, автоматизированном проектировании машин и механизмов.

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

Внутрифабричный транспорт

Бункерные устройства и склады транспортно-технологических комплексов

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Расчет и конструирование специальных устройств для транспорта складирования и усреднения минерального сырья» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-7 способностью разрабатывать технические условия на проектирование и составлять технические описания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	
Знать	<input type="checkbox"/> основные определения и понятия; <input type="checkbox"/> основное оборудование и сооружения, применяемые для транспорта и хранения на обогатительных фабриках; <input type="checkbox"/> работу и регулировку оборудования; <input type="checkbox"/> теоретические принципы работы транспортных устройств;
Уметь	<input type="checkbox"/> распознавать эффективное решение от неэффективного; <input type="checkbox"/> приобретать знания в области транспортных устройств; <input type="checkbox"/> корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.
Владеть	<input type="checkbox"/> практическими навыками использования элементов расчета транспортных устройств <input type="checkbox"/> навыками составления схемы транспортного оборудования по задан-ной технологической схеме обогатительной фабрики и известным характеристикам основного технологического оборудования; <input type="checkbox"/> навыками анализа технико-экономических показателей работы транспортного оборудования.

ПК-8 способностью выбирать критерии оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности	
Знать	<input type="checkbox"/> физико-механические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности; <input type="checkbox"/> общие вопросы теории, практики, проектирования и эксплуатации транспортных установок обогатительных фабрик; <input type="checkbox"/> устройство, оборудование, правила технической эксплуатации бункеров и складских хозяйств обогатительных фабрик.
Уметь	<input type="checkbox"/> в соответствии с физико-механическими свойствами транспортируемых грузов выбрать тип транспортной установки и произвести рас-чет ее основных параметров; <input type="checkbox"/> производить выбор подъемного оборудования и транспортных установок в соответствии с заданными техническими характеристиками основного технологического оборудования; <input type="checkbox"/> выбирать и рассчитывать необходимое оборудование для реализации схемы.
Владеть	<input type="checkbox"/> основной терминологией курса; <input type="checkbox"/> навыками работы в программных комплексах; <input type="checkbox"/> методами проектирования транспортных устройств, бункеров и складов на обогатительных фабриках.

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

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

- контактная работа – 14,1 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 57,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Расчет ленточных конвейеров								
1.1 Расчет ленточных конвейеров уточненным и приближенным способом	1			5/3И	10	Выполнение расчетно-графической работы	Защита выполненной работы	ПК-7, ПК-8
Итого по разделу				5/3И	10			
2. Расчет транспортного ковшового элеватора								
2.1 Расчет элеватора	1			5/3И	10	Выполнение расчетно-графической работы	Защита выполненной работы	ПК-7, ПК-8
Итого по разделу				5/3И	10			
3. Расчет усреднительного склада								
3.1 Расчет емкости склада и его оборудования	1			4	10	Выполнение расчетно-графической работы	Защита выполненной работы	ПК-7, ПК-8
Итого по разделу				4	37,9			

Итого за семестр			14/6И	30		зачёт	
Итого по дисциплине			14/6И	57,9		зачет	ПК-7,ПК-8

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Практические занятия проводятся по индивидуальным заданиям. Обучающийся должен выполнить расчетно-графические работы и защитить свои проектные и технические решения на публичной защите в присутствии своей группы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки отчетов по практическим работам, при подготовке к промежуточной аттестации.

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

Представлено в приложении 1.

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

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Г.Г. Кожушко О.А. Лукашук Расчет и проектирование ленточных конвейеров. Учеб. пособие. [Электронный ресурс] / — Электрон. дан. — Екатеринбург. : изд-во Уральского университета, 2016. — 232 с. — Режим доступа: [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43901/1/978-5-7996-1836-0\\_2016.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43901/1/978-5-7996-1836-0_2016.pdf)

2. Основы горного дела : учебное пособие / О.С. Брюховецкий, С.В. Иляхин, А.П. Карпиков, В.П. Яшин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-4249-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/117712/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик : учебное пособие / Э.В. Адамов. — Москва : МИСИС, 2012. — 647 с. — ISBN 978-5-87623-458-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47414> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Пухов Ю.С. Рудничный транспорт.- М.: Недра, 1991.

2. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик. В 2 кн./Под ред. Тихонова О.Н. – М.: Недра, 1988.

3. Зеленский О.В., Петров А.С. Справочник по проектированию ленточных конвейеров. – М.: Недра, 1986 г.

4. Пособие к СНиП 2.05.07-85 Пособие по проектированию конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры. . [Электронный ресурс] /— Электрон. дан. — М. : Строй-издат, 1988. — Режим доступа: [https://znaytovar.ru/gost/2/Posobie\\_k\\_SNiP\\_2050785\\_Posobie4.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Posobie_k_SNiP_2050785_Posobie4.html)

4. Периодические издания: "Обогащение руд", реферативный журнал "Горное дело", "Горный журнал", "Горный журнал. Известия высших учебных заведений".

### **в) Методические указания:**

1. Гришин И.А., Мудрых Н.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Внутрифабричный транспорт и сооружения". Магнитогорск: изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2016. - 43 с.

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

<https://e.lanbook.com/reader/book/117712/> Основы горного дела : учебное пособие / О.С. Брюховецкий, С.В. Иляхин, А.П. Карпиков, В.П. Яшин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-4249-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/117712/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

<https://e.lanbook.com/book/47414> Адамов, Э.В. Основы проектирования обогатительных фабрик : учебное пособие / Э.В. Адамов. — Москва : МИСИС, 2012. — 647 с. — ISBN 978-5-87623-458-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47414> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[https://znaytovar.ru/gost/2/Posobie\\_k\\_SNiP\\_2050785\\_Posobie4.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Posobie_k_SNiP_2050785_Posobie4.html) Пособие к СНиП 2.05.07-85 Пособие по проектированию конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры. . [Электронный ресурс] /— Электрон. дан. — М. : Строй-издат, 1988. — Режим доступа: [https://znaytovar.ru/gost/2/Posobie\\_k\\_SNiP\\_2050785\\_Posobie4.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Posobie_k_SNiP_2050785_Posobie4.html)

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2020	учебная версия	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
---	---

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

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

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения практических заданий и написания курсовой работы.

#### ***Примерные индивидуальные задания (ИЗ):***

*ИЗ №1 «Расчет ленточного конвейера»;*

*ИЗ №2 «Расчет ковшового элеватора»;*

*ИЗ №3 «Расчет аккумулирующего бункера главного корпуса обогатительной фабрики».*

#### **Вопросы для проведения текущего контроля.**

##### *Тема 1.1. Приемные и аккумулирующие бункеры*

- 1) Назначение и конструкция бункеров, состав бункерного хозяйства
- 2) Геометрическая и полезная емкость бункера, расчет бункера
- 3) Бункерные затворы, обрушающие и контролирующие устройства бункеров.

##### *Тема 1.2. Индивидуальные и распределительные бункеры*

- 1) Назначение и конструкция бункеров, состав бункерного хозяйства
- 2) Геометрическая и полезная емкость бункера, расчет бункера
- 3) Бункерные затворы, обрушающие и контролирующие устройства бункеров.

##### *Тема 2.1. Склады исходного сырья и промежуточные склады*

- 1) Классификация и назначение складов, место складов в технологической схеме переработки сырья
- 2) Открытые склады, назначение, емкость, область применения, используемое оборудование
- 3) Полубункерные и бункерные склады, назначение, емкость, область применения, используемое оборудование

##### *Тема 2.2. Усреднительные склады и склады готовой продукции*

- 1) Усреднительные склады, состав оборудования и емкость
- 2) Параметры усреднения, основные принципы
- 3) Контейнерные и закрытые склады, назначение, емкость, область применения, используемое оборудование

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-7: способностью разрабатывать технические условия на проектирование и составлять технические описания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия;</li> <li>– основное оборудование и сооружения, применяемые для транспорта и хранения на обогатительных фабриках;</li> <li>– работу и регулировку оборудования;</li> <li>– теоретические принципы работы транспортных устройств;</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация транспортных устройств по назначению и конструкции</li> <li>2. Основные факторы, влияющие на режим работы транспортных устройств</li> <li>3. Характеристика транспортируемых грузов, классификация грузов по их свойствам</li> <li>4. Силы, действующие при перемещении грузов, их влияние на тяговое усилие транспортного устройства</li> <li>5. Ленточные конвейеры, принцип действия, устройство, работа</li> <li>6. Расчет сопротивлений на порожней и груженой ветви конвейера, расчет натяжений</li> <li>7. Выбор типа двигателя и редуктора конвейера.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>– приобретать знания в области транспортных устройств;</li> <li>– корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет ленточного конвейера приближенным методом;</li> <li>2. Расчет ковшового элеватора;</li> <li>3. Расчет аккумуляторного бункера;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем практических работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет бункерного отделения главного корпуса обогатительной фабрики.</li> <li>2. Расчет узла приемного бункера корпуса крупного дробления.</li> <li>3. Расчет бункерного узла корпуса среднего и мелкого дробления.</li> <li>4. Расчет узла усреднительного склада обогатительной фабрики.</li> <li>5. Расчет узла склада крупнодробленой руды.</li> <li>6. Расчет узла склада концентратов обогатительной фабрики.</li> <li>7. Расчет узла усреднительного склада углеобогатительной фабрики.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	информационной среды.	
<b>ПК-8: способностью выбирать критерии оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-механические свойства полезных ископаемых, их структурно-механические особенности;</li> <li>– устройство, оборудование, правила технической эксплуатации бункеров и складских хозяйств обогатительных фабрик;</li> <li>– принципы автоматизации производственных процессов.</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и конструкция бункеров, состав бункерного хозяйства</li> <li>2. Геометрическая и полезная емкость бункера, расчет бункера</li> <li>3. Бункерные затворы, обрушающие и контролируемые устройства бункеров</li> <li>4. Классификация и назначение питателей, область применения</li> <li>5. Пластинчатые и качающиеся питатели, устройство, производительность и регулировка работы</li> <li>6. Ленточные и маятниковые питатели, устройство, производительность и регулировка работы</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать необходимые параметры технологического процесса;</li> <li>– работать в программных комплексах Autocad и Компас;</li> <li>– обрабатывать результаты экспериментов и анализов работы фабрики.</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет ленточного конвейера приближенным методом;;</li> <li>2. Расчет ковшового элеватора;</li> <li>3. Расчет аккумулирующего бункера;</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основной терминологией курса;</li> <li>– навыками составления схемы работы склада по заданной технологической схеме обогатительной фабрики и известным характеристикам основного технологического оборудования;</li> <li>– методами проектирования транспортных устройств, бункеров и складов на обогатительных фабриках.</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень тем практических работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет бункерного отделения главного корпуса обогатительной фабрики.</li> <li>2. Расчет узла приемного бункера корпуса крупного дробления.</li> <li>3. Расчет бункерного узла корпуса среднего и мелкого дробления.</li> <li>4. Расчет узла усреднительного склада обогатительной фабрики.</li> <li>5. Расчет узла склада крупнодробленой руды.</li> <li>6. Расчет узла склада концентратов обогатительной фабрики.</li> <li>7. Расчет узла усреднительного склада углеобогатительной фабрики.</li> </ol>