



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)**

***ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГОРНЫХ МАШИН***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	2
Семестр	3

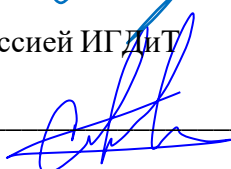
Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1489)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов  
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

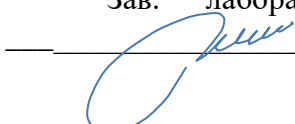
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  В.В. Олизаренко

Рецензент:

Зав. лабораторией ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук  
 И.В. Шишкин

**Лист актуализации рабочей программы**

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Восстановление работоспособности горных машин»

являются: формирование у магистров знаний и умения в области восстановления работоспособности горных машин с учетом новейших отечественных и зарубежных достижений в технологии горного машиностроения; формирование у магистров знаний и навыков по теории и практике восстановления изношенных поверхностей деталей горных машин.

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

Дисциплина Восстановление работоспособности горных машин входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Система автоматизированного проектирования горных машин

Компьютерные технологии в науке и производстве

Динамика горных машин

Новые конструкционные материалы

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Математические методы в инженерии

Теория, проектирование и расчет следящих систем гидроприводов горных машин.

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

Эксплуатационная надежность горных машин и оборудования

Теория старения и восстановления машин

Моделирование рабочих процессов горных машин и оборудования

Система автоматизированного проектирования горных машин

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Восстановление работоспособности горных машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
Знать	Виды изнашивания деталей горных машин
Уметь	Правильно выбрать материал и вид заготовки для организации процесса изготовления быстроизнашивающихся деталей машин и оборудования; способ и оборудование для восстановления работоспособности деталей горных машин
Владеть	Навыками восстановления деталей горных машин
	ПК-19 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

Знать	- оборудование и режимы восстановления изношенных поверхностей деталей горных машин; - методы повышения износостойкости деталей горных машин.
Уметь	- обеспечивать заданный уровень качества восстановления деталей горных машин с учетом международных стандартов; - проводить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, без-опасности жизнедеятельности и экологической чистоты.
Владеть	- техническими знаниями, наблюдать, анализировать, прогнозировать и предотвращать возникновение возможных неисправностей горных и транспортного машин и оборудования в процессе эксплуатации; - способами оцени-вания практической пригодности горных машин.
ПК-20 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды
Уметь	• самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; • аргументированно обосновывать положения предметной области знания
Владеть	• навыками и методиками обобщения результатов решения; • способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов • обсуждать способы эффективного решения постав-ленных задач

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

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

- контактная работа – 23,65 акад. часов;
- аудиторная – 21 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,65 акад. часов
- самостоятельная работа – 12,65 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

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. Восстановление работоспособности горных машин								
1.1 Введение	3	1	1		2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	

<p>1.2 Способы восстановления деталей горных машин</p>		2	2	1/ИИ	2	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	
<p>1.3 Повышение износостойкости деталей при восстановлении</p>		2	2	2	4	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.</p>	

1.4 Особенности технологии восстановления типовых деталей горных машин		2		2/ИИ	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	
1.5 Восстановление горных машин в эксплуатации			2/ИИ	2/ИИ	2,65	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	
Итого по разделу		7	7/ИИ	7/3И	12,65			
2. Контроль								
2.1 Экзамен	3					Подготовка к экзамену	Экзамен	
Итого по разделу								
Итого за семестр		7	7/ИИ	7/3И	12,65		экзамен	



Итого по дисциплине	7	7/1И	7/3И	12,65		экзамен	
---------------------	---	------	------	-------	--	---------	--

## 5 Образовательные технологии

Для достижения поставленных задач применяются методы аудиторной работы – лекционное изложение материала по тематике дисциплины, особенностям использования программных продуктов, по оформлению чертежей (с применением проектора), а также заявочные материалы студентов непосредственно на компьютерной технике в рамках практических работ. Для лучшего закрепления материала студенты получают задания, которые выполняются на протяжении всех практических работ в отрезки времени, отведенные для закрепления материала и получения навыков работы с заявочными материалами. Оформленные работы сдаются студентами преподавателю в конце изучения данной дисциплины.

Способы, применяемые для достижения цели:

– однотипное структурирование лекционного материала, практических работ и самостоятельных работ;

– последовательное проведение практических занятий вслед за лекциями.

Передовые технологии, применяемые для достижения цели:

– проектный подход (группа студентов разбивается на пары, которым выдается комплексное задание);

– на лекциях используется компьютер с проектором для отображения и лучшего освоения патентного законодательства, заявочных материалов, приемов работы с ними.

– на практических изучаются и используется современное CAD/CAM/CAE системы и даются практические навыки использования компьютерной техники для выполнения работ.

## 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. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630>.

2. Автомобильный транспорт на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет: учебное пособие / В. С. Квагинидзе, Г. И. Козовой, Ф. А. Чакветадзе, Ю. А. Антонов. — Москва: Горная книга, 2012. — 408 с. — ISBN 978-5-98672-231-3. — Текст: электронный // : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66438> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66438>.

3. 1. Чиченев, Н. А. Надежность технологических машин : учебник / Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-907226-19-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129071>.

2. Смирнов, А. Н. Методы и средства контроля износа поверхностей деталей : учебное пособие / А. Н. Смирнов, Н. В. Абабков. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 231 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69524>.

3. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345>.

**б) Дополнительная литература:**

1. Олизаренко В.В. Основы эксплуатации горных машин и оборудования. – Магнитогорск: МГТУ, 2008. 182 с.

2. Олизаренко В.В. Восстановление изношенных деталей машин. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2014. – 82 с.

**в) Методические указания:**

1. Олизаренко В.В., Шебаршов А.А. Износы и поломки деталей горных машин: Методическое указание для студентов специальности 170100. – Магнитогорск: МГТУ, 2003. – 12 с.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### 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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	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>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Промышленные образцы элементов горных машин

Модели шахтных подъемных установок

Модели шахтных проходческих комбайнов и добычных комбайнов

Промышленная подъемная установка с электрическим и гидравлическим приводом

### Приложение

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы	№ темы	Форма отчетности	Кол-во часов	Срок исполнения
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	2 – 3	Отчет по работе	4	1–18 недели 1-го семестра
Самостоятельное изучение	4	Конспект	8	1–18 недели 1-го

темы «Особенности технологии восстановления типовых деталей горных машин»				семестра
Восстановление горных машин в эксплуатации	5	Конспект	12	1–18 недели 1-го семестра

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<i>ОПК -5 - способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</i>		
Знать	Виды изнашивания деталей горных машин	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.
Уметь	Правильно выбрать материал и вид заготовки для организации процесса изготовления быстроизнашивающихся деталей машин и оборудования; способ и оборудование для восстановления работоспособности деталей горных машина	Поиск технического решения задачи.
Владеть	Навыками восстановления деталей горных машин	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
<i>ПК-19: способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</i>		

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудование и режимы восстановления изношенных поверхностей деталей горных машин;</li> <li>- методы повышения износостойкости деталей горных машин.</li> </ul>	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать заданный уровень качества восстановления деталей горных машин с учетом международных стандартов;</li> <li>- проводить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, без-опасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</li> </ul>	Поиск технического решения задачи.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- техническими знаниями, наблюдать, анализировать, прогнозировать и предотвращать возникновение возможных неисправностей горных и транспортного машин и оборудования в процессе эксплуатации;</li> <li>- способами оцени-вания практической пригодности горных машин.</li> </ul>	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
<p><i>ПК-20: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов</i></p>		
Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения;</li> <li>аргументированно обосновывать положения предметной области знания</li> </ul>	Поиск технического решения задачи.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками и методиками обобщения результатов решения;</li> <li>способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> <li>обсуждать способы эффективного решения поставленных задач</li> </ul>	Этапы моделирования в процессе создания ТО.

#### **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Восстановление работоспособности горных машин» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

#### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся

испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **Контрольные вопросы по материалу дисциплины**

1. Объясните сущность и укажите область применения метода восстановления деталей ремонтными размерами.
2. Перечислите достоинства и недостатки восстановления сопряжений постановкой дополнительных деталей.
3. Перечислите технологические режимы и материалы, применяемые при восстановлении наплавкой.
4. Сущность метода ручной сварки при восстановлении деталей.
5. Оборудование и материалы при ручной сварке.
6. Сущность механизированной наплавки изношенных деталей под слоем флюса.
7. Режимы, материалы и оборудование вибродуговой наплавки.
8. Схема и достоинства наплавки деталей в среде углекислого газа.
9. Схема установки для плазменной наплавки деталей.
10. Сущность восстановления деталей нанесением металлизационных покрытий.
11. Возможности восстановления деталей методом хромирования.
12. Достоинства и недостатки осталивания деталей.
13. Область применения и способы получения полимерных покрытий деталей.
14. Сущность восстановления деталей пластическим деформированием.
15. Особенности восстановления корпусных деталей.
16. Основные требования к восстановлению шлицевых и гладких валов.
17. Принципы построения маршрутной технологии восстановления валов.
18. Способы восстановления зубчатых колес и звездочек зубчатых передач и технологические схемы их восстановления.
19. Схемы технологического процесса восстановления деталей ходовой части тракторов.
20. Характер повреждений резиновых и прорезиновых деталей и способы их восстановления.
21. Мероприятия по поддержанию надежности машин при эксплуатации.
22. Принципы совершенствования систем технического обслуживания.
23. Тенденции формирования структуры ремонтного производства за рубежом.
24. Виды стратегии технического обслуживания и ремонта.
25. Критерии выбора стратегии технического обслуживания и ремонта.