



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ
ЗАВОДОВ***

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3

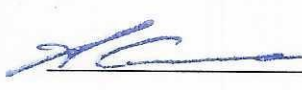
Магнитогорск
2025 год

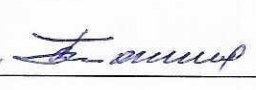
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования 27.01.2025, протокол № 3

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры МиТОДиМ, д.т.н.  В.В. Точилкин

Рецензент:
доцент Механики, к.т.н.  М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

1. Формирование у студентов системы знаний по проблемам гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики металлургических заводов.
2. Овладение основными принципами построения гидравлических и пневматических схем для решения конкретных конструкторских, технологических и эксплуатационных задач, связанных с системами гидравлического и пневматического приводов в технологических машинах.
3. Формирование знаний по выбору новых эффективных систем гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики машин, агрегатов и оборудования металлургических заводов.
4. Приобретение навыков решения практических задач по расчету и конструированию гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики машин, агрегатов и оборудования металлургических заводов.
5. Овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Гидравлическое оборудование металлургических заводов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Теория машин и механизмов

Сопротивление материалов

Физика

Теоретическая механика

Основы гидро- и пневмопривода металлургического оборудования

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

Металлургические подъемно-транспортные машины

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Восстановление и упрочнение деталей машин

Основы диагностики и надежности деталей машин

Динамические расчеты машин и механизмов

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидравлическое оборудование металлургических заводов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен составлять графики и карты технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования
ПК-4.1	Проявляет навыки составления графика и карты технологического обслуживания и ремонта металлургических машин и вспомогательного оборудования
ПК-5	Способен проверять техническое состояние и остаточный ресурс металлургического оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт
ПК-5.1	Осуществляет организацию осмотров и текущих ремонтов металлургического оборудования и определяет их остаточный ресурс

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 131,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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.				
Раздел 1								
1.1 Введение. Основные понятия и определения по системам гидропривода металлургических машин.	3	1	1		20	Изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контрольной работы	Устный опрос, сдача лабораторной работы	ПК-4.1, ПК-5.1
1.2 Гидравлический привод доменной печи. Гидравлическая схема БЗУ домны.			1		20	Изучение материала, подготовка к лабораторному заданию, выполнение контрольной работы	Сдача лабораторной работы	ПК-4.1, ПК-5.1
1.3 Гидравлический привод сталеплавильных агрегатов и оборудования сталеплавильных цехов. Гидравлическая схема сталеплавильного агрегата - дуговой сталеплавильной печи (ДСП).				1	20	Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы	Сдача практической работы, проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-5.1
1.4 Гидравлический привод агрегатов внепечной обработки стали.				1	20	Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы	Сдача практической работы	ПК-4.1, ПК-5.1
1.5 Гидравлический привод машин непрерывного литья заготовок. Гидравлическая схема сортовой МНЛЗ (по элементам). Гидравлическая схема слабовой МНЛЗ.		0,5		1	20	изучение материала, подготовка к практическому заданию, выполнение контрольной работы	Сдача практической работы	ПК-4.1, ПК-5.1

1.6 Гидравлический привод прокатных станов. Гидравлическая схема стана горячей прокатки (на примере стана 5000 ПАО «ММК»). Гидравлическая схема стана холодной прокатки. Гидравлический привод пресса.	3	0,5		1	31,7	Изучение материала, подготовка к практическому заданию, выполнение контрольной работы	Сдача практической работы, проверка контрольной работы	ПК-4.1, ПК-5.1
1.7 Зачет						Подготовка к зачету	зачет	ПК-4.1, ПК-5.1
Итого по разделу		2	2	4	131,7			
Итого за семестр		2	2	4	131,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	2	4	131,7		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Гидравлическое оборудование металлургических заводов» используются традиционная, информационно-коммуникационная образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Гидравлическое оборудование металлургических заводов» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Для проведения лекционных занятий используется презентационное оборудование (проектор, экран, ноутбук).

Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный практикум по механике жидкости и газа, который включает в себя:

- учебно-инженерную программу Fluid Sim;
- учебный комплекс «Пневмоавтоматика».

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

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. Точилкин В. В. Гидравлическое оборудование и пневматическое оборудование машин и агрегатов литейно-прокатных комплексов: монография / В. В. Точилкин, С. И. Платов, Д. В. Терентьев; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2024. - 283 с. : ил., табл., схемы. - Библиогр.: с. 275-283 (104 назв.). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/22072>. - ISBN 978-5-9967-3083-4. - Текст : непосредственный. - дата обращения: 14.05.2025.

2. Гидравлика: учебник и практикум для вузов / Василий Александрович Кудинов, Эдуард Михайлович Карташов, Алексей Гаврилович Коваленко, Игорь Васильевич Кудинов; В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 367 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/535333> (дата обращения: 23.09.2024). - URL: <https://urait.ru/bcode/535333>. - URL: <https://urait.ru/book/cover/6D6E9C98-908D-452E-9CF8-51A205BE7432>. - ISBN 978-5-534-18545-4. - дата обращения: 14.05.2025

б) Дополнительная литература:

Гидравлический привод технологических машин металлургического производства: учебное пособие [для вузов] / В. В. Точилкин, А. И. Курочкин, О. А. Филатова, В. В. Точилкин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20459>. - ISBN 978-5-9967-2298-3. - Текст : электронный. - дата обращения: 14.05.2025

в) Методические указания:

Савельев, С. В. Сервис и эксплуатация в нефтегазовом деле : учебно-методическое пособие / С. В. Савельев. — Омск : СибАДИ, 2021. — 279 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221435> (дата обращения: 14.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Гидравлика и гидропривод"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M P0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Лаборатория «Пневмо-гидроавтоматики»: Стенд по системам управления и гидро-пневмоавтоматике фирмы «Фесто».

Лаборатория оснащена:

- Учебные фильмы по гидравлическому приводу и гидро- пневмоавтоматике технологических машин.

- Компьютерные программы по системам управления и гидро- пневмоавтоматике фирмы «Фесто».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные задания на практических занятиях

Разработка схем гидравлического привода металлургической машины;

Расчет систем гидравлического привода металлургической машины;

Примерное задание на контрольную работу

Целью выполнения контрольной работы является закрепление и расширение знаний, полученных студентами при освоении технических дисциплин. При выполнении контрольной работы студент должен научиться самостоятельно решать конкретные инженерные задачи, должен получить навыки в технических расчетах и конструировании.

Объектом проектирования является, как правило, гидравлическое оборудование металлургической машины или механизма, входящий в состав сложного агрегата, предназначенного для выполнения конкретной технологической операции в металлургическом цехе.

При выполнении контрольной работы разрабатывается следующая документация:

Графическая часть: 1-2 листа формата А1.

1. Общий вид машины с указанием технической характеристики (формат А3-А2).
2. Принципиальная схема гидросистемы (формат А3-А2).
3. Схема электрогидравлическая (по согласованию с преподавателем) - (формат А3-А2).
4. Гидравлическая схема соединений (по согласованию с преподавателем) - (формат А3-А2).
5. Сборочные единицы и узлы (по согласованию с преподавателем) - (формат А3-А2).

Пояснительная записка (10 – 15 листов формата А4).

Тематика контрольной работы

1. Проектирование гидравлической схемы БЗУ домны (по элементам).
2. Проектирование гидравлической схемы сталеплавильного агрегата (по элементам).
3. Проектирование гидравлической схемы сортовой МНЛЗ (по элементам).
4. Проектирование гидравлической схемы слябовой МНЛЗ (по элементам).
5. Проектирование гидравлической схемы прокатного стана (по элементам).

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
ПК-4: Способен составлять графики и карты технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования		
ПК-4.1:	Проявляет навыки составления графика и карты технологического обслуживания и ремонта металлургических машин и вспомогательного оборудования	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Классификация гидроприводов металлургических машин. 2. Гидравлическая схема БЗУ домны (по элементам). 3. Гидравлическая схема сталеплавильного агрегата (по элементам). 4. Гидравлическая схема сортовой МНЛЗ (по элементам). 5. Гидравлическая схема слябовой МНЛЗ (по элементам). 6. Гидравлическая схема прокатного стана (по элементам). Практическое задание Составить принципиальную гидравлическую схему по заданию: При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) обору́дуются коленчатым рычажным механизмом. Привод этого механизма осуществляется цилиндром двухстороннего действия. Если в литейной форме нет детали, то при длительном воздействии на кнопку с ручным управлением S1 форма закрывается. Если форма закрыта, автоматически осуществляется процесс литья под давлением. Отлитая деталь воздействует на конечный выключатель S2 и литейная форма открывается, Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл. Сигналы, идущие от датчиков: «Кнопка вкл» (S1) и "Отливаемая деталь есть в наличии" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания. Контрольная работа Примерное задание на контрольную работу см. в п.6.

ПК-5: Способен проверять техническое состояние и остаточный ресурс металлургического оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт		
ПК-5.1:	Осуществляет организацию осмотров и текущих ремонтов металлургического оборудования и определяет их остаточный ресурс	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Основные положения по системам гидравлического привода металлургических машин. 2. Элементы гидравлических схем. Классификация гидроприводов. 3. Достоинства и недостатки гидропривода. 5. Условные обозначения в гидроприводах. 5. Структура гидропривода. Практическое задание Составить принципиальную гидравлическую схему по заданию: Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла. Составить принципиальную гидравлическую схему по заданию: При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) оботруждается коленчатым рычажным механизмом. Привод этого механизма осуществляется цилиндром двухстороннего действия. Если в литейной форме нет детали, то при длительном воздействии на кнопку с ручным управлением S1 форма закрывается. Если форма закрыта, автоматически осуществляется процесс литья под давлением. Отлитая деталь воздействует на конечный выключатель S2 и литейная форма открывается, Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл. Сигналы, идущие от датчиков: «Кнопка вкл» (S1) и "Отливаемая деталь есть в наличии" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания. Основные требования по гидроприводу:

		Для того, чтобы при закрытии дверь котла не ударялась, нужно ее на коротком расстоянии от полного закрытия затормозить. • Торможение можно осуществить с помощью демпфера (см. эскиз установки). • Можно использовать цилиндр с регулируемым демпфированием в конце хода.
--	--	---

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Гидравлическое оборудование металлургических заводов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и сдачи контрольной работы.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания учебного материала по темам курса, знает элементы, описание работы систем гидропривода металлургических машин, умеет составлять принципиальные гидравлические схемы. При этом студент логично и последовательно излагает материал, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.

«Не зачтено» - выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями по темам курса, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу.