Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 27.10.2026 15:07:47
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**

Учебный план 15.03.02_бак_заоч_ММ-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 14
самостоятельная работа 76
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
К.э.н., доцент Никоноров Л.В.

Рабочая программа дисциплины
Механика жидкости и газа

разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026 г. № 11
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026 г. № 11
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.__ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В..

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины «Механика жидкости и газа» - освоение законов равновесия и движения жидкостей и газов, и способов приложения этих законов к решению практических задач, связанных с использованием жидкости и газа в качестве энергоносителя соответственно в гидроприводах и пневмоприводах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Ряды и дифференциальные уравнения
2.1.2	Химия
2.1.3	Физика
2.1.4	Математический анализ
2.1.5	Теоретическая механика
2.1.6	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Гидро и пневмопривод металлургических машин
2.2.2	Гидравлические и пневматические машины
2.2.3	Триботехника
2.2.4	Системы пыле-газоочистки в металлургии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Способен применять методы математического анализа в профессиональной деятельности
ОПК-1.2: Способен применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности
ОПК-1.3: Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	закон Ньютона для вязких жидкостей; основные свойства вязких жидкостей; основные свойства газов; базовые законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания принципов работы гидравлических систем.
3.1.2	свойства рабочих жидкостей для гидросистем и смазочных материалов, применяемых в металлургическом оборудовании; свойства воздуха как рабочей среды для пневмосистем; эксплуатационные свойства рабочих жидкостей, влияние внешних условий на эксплуатационные свойства рабочих жидкостей и смазочных материалов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	производить расчёт потерь в гидравлических системах; анализировать гидравлические системы.
3.2.2	производить выбор рабочих жидкостей для гидравлических систем и смазочных материалов для металлургического оборудования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками работы с технической и научной литературой; навыками, необходимыми для анализа гидравлических систем; навыками поиска и анализа информации.
3.3.2	методами расчёта режимов течения жидкостей в гидросистемах; методами определения свойств рабочих жидкостей; навыками работы с технической литературой.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика жидкости и газа						
1.1	Основные понятия гидромеханики /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3	0	
1.2	Свойства жидкостей и газов /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3	2	
1.3	Вязкость жикостей и газов; зависимость вязкости от давления и температуры; индекс вязкости /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3	2	

1.4	Основы гидрокинематики /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3	0	
1.5	Истечение жидкостей из отверстий и насадков /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.6	Критерии подобия в гидравлике: число Рейнольдса; число Маха; число Струхаля и др /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4	0	
1.7	Исследование вязкости жидкости капилярным вискозиметром /Лаб/	5	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	1	
1.8	Исслудование вязкости жидкости вискозиметром Стокса /Лаб/	5	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	1	
1.9	Определение местных потерь напора /Лаб/	5	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	
1.10	Определение физических свойств жидкости /Лаб/	5	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	
1.11	Задачи на плотность /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		0	
1.12	Задачи на вязкость /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		0	
1.13	Динамика жидкостей /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		0	
1.14	Подготовка к защите лабораторных работ; подготовка к сдаче зачёта по предмету /Ср/	5	76	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные понятия гидромеханики.
2. Свойства жидкостей и газов
3. Основные газовые законы; уравнение Менделеева-Клапейрона; уравнения состояния реальных газов.
4. Основы гидростатики.
5. Вязкость жикостей и газов; зависимость вязкости от давления и температуры; индекс вязкости.
6. Основы гидрокинематики.
7. Основы гидродинамики; уравнение Бернулли; принцип неразрывности Эйлера
8. Истечение жидкостей из отверстий и насадков
9. Движение жидкостей и газов в трубах
10. Движение жидкостей в открытых руслах
11. Гидравлические потери и сопротивления: потери на трение по длине; местные потери; потери в гидрооборудовании.
12. Формула Дарси; уравнение Дарси-Вейсбаха.
13. Критерии подобия в гидравлике: число Рейнольдса; число Маха; число Струхаля и др.
14. Зависимость коэффициента потерь на трение по длине от числа Рейнольдса.
15. Течение жидкостей и газов в шероховатых и гладких трубах.
16. Режимы течения жидкостей и газов: ламинарное и турбулентное течение; опыт Рейнольдса.
17. Гидравлический удар: причины возникновения, формула Жуковского, методы борьбы с гидроударом.
18. Гидродинамическая теория смазки; исследования Петрова
19. Гидравлические струи. Высота, дальность, динамическое воздействие на преграды.
20. Приборы для измерения гидромеханических характеристик
21. Силовое взаимодействие потока с твёрдым телом.
22. Требования к свойствам рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводе; требования к смазочным материалам.
23. Закон Архимеда. Плавание тел. Остойчивость.
24. Гидравлический расчёт напорных трубопроводов
25. Кавитация: причины возникновения, отрицательные последствия, методы борьбы с кавитацией

26. Основные газовые законы.
27. Свойства воздуха как рабочей среды пневмопривода.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Фонд оценочных средств

Для текущего контроля разработаны тесты по темам изучаемой дисциплины.
Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.
• Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
• Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
• Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.
Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.
Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Винников В.А., Каркашадзе Г.Г.	Гидромеханика: учебник; допущено М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающ.. по направлению подготовки бакалавров и магистров "Горное дело"	М.: Изд-во МГГУ, 2003	21
Л1.2	Схиртладзе А. Г. [и др.]	Гидравлика в машиностроении: учебник; допущено УМО вузов в качестве учебника для студентов вузов, обучающ. по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение	Старый Оскол: ТНТ, 2010	5
Л1.3	Гиргидов А. Д.	Механика жидкости и газа (гидравлика): рекомендована Научно-метод. Советом по механике М-ва образования и науки РФ в качестве учебника для студентов (бакалавриат и магистратура)	М.: Инфра-М, 2014	10
Л1.4	Штеренлихт Д.В.	Гидравлика: учеб. для вузов	М.: Энергоатомиздат, 1984	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Некрасов Б.Б. и др.	Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учеб пособие для машиностроит. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1989	70
Л2.2	Норильский индустр. ин-т; сост. Р.В.Мельников	Техническая гидравлика и гидропривод: метод. указания к контрольным работам	Норильск, 2005	4
Л2.3	Вакина В.В., Денисенко И.Д., Столяров А.Л.	Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов	Киев: Вища шк., 1987	14
Л2.4	Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н.	Гидравлика и гидропривод: Учебник для вузов по спец. "Горные машины и оборудование"	М.: Недра, 1991	69

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт по гидравлике и гидро-, пневмоприводу http://gidravl.narod.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.4	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
6.3.1.5	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.6	CorelDraw Graphics Suite X5 (Номер лицензии 4069593 от 28.07.2010)
6.3.1.7	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для проведения занятий по дисциплине необходима следующая материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:
7.2	специализированной аудиторией для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуком с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.3	специализированной аудиторией для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.4	специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.5	учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЗГУ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

– студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);

– студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);

– студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;

– разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;

– организованы еженедельные консультации.