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 12:23:24
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 Н.В.

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

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

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 81
часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	81	81	81	81
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н.,доцент Лаговская Е.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 10.06.2026г. № 11
Срок действия программы: 2026-2029 уч.г.
И.о.Зав. кафедрой к.т.н.,доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

и.о. зав. кафедрой 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 10.06.2026г. № 11
Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

и.о. зав. кафедрой 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. № __
Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

и.о. зав. кафедрой 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. № __
Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

и.о. зав. кафедрой 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. № __
Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой 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		Л1.1 Л1.3	0	
1.2	Свойства жидкостей и газов /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3	2	
1.3	Вязкость жикостей и газов; зависимость вязкости от давления и температуры; индекс вязкости /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3	2	
1.4	Основы гидрокинематики /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.3	0	
1.5	Истечение жидкостей из отверстий и насадков /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.6	Критерии подобия в гидравлике: число Рейнольдса; число Маха; число Струхаля и др /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4	0	
1.7	Исследование вязкости жидкости капилярным вискозиметром /Лаб/	5	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	1	
1.8	Исслудование вязкости жидкости вискозиметром Стокса /Лаб/	5	1		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	1	
1.9	Определение местных потерь напора /Лаб/	5	0		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	
1.10	Определение физических свойств жидкости /Лаб/	5	0		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	
1.11	Задачи на плотность /Пр/	5	3			0	
1.12	Задачи на вязкость /Пр/	5	3			0	
1.13	Динамика жидкостей /Пр/	5	2			0	
1.14	Подготовка к защите лабораторных работ; подготовка к сдаче зачёта по предмету /Ср/	5	72		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

Расчет болтовых соединений на растяжение
Расчет соединений на высокопрочных болтах
Расчет сварных угловых швов
Расчет сварных соединений встык
Расчет сварных соединений внахлест

5.3. Фонд оценочных средств

В качестве оценки полученных студентами компетенций используются тесты и контрольные вопросы для зачёта.
Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования: тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.
• 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

Контрольные задания, текущая аттестация, промежуточная аттестация

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

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
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	AutoCAD 11
6.3.1.6	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.7	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.8	CorelDraw Graphics Suite X5 (Номер лицензии 4069593 от 28.07.2010)
6.3.1.9	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	аудитория №308 – лаборатория «Гидравлика и гидропривод
7.2	1 компьютер (Intel Core i3-2120 3.30GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 250 Гб)интерактивная доская iRU, 1 проектор NEC UM361x
7.3	1. Приборы (устройства) портативной лаборатории «Капелька»:
7.4	- Прибор для измерения основных свойств жидкости.
7.5	- Прибор для измерения гидростатического давления.
7.6	- Прибор для изучения структуры потоков жидкости и для определения режима течения.
7.7	- Прибор для иллюстрации уравнения Бернулли и для исследования потерь напора.
7.8	2. Двухсторонний учебно-лабораторный стенд.
7.9	3. Насосный агрегат.
7.10	4. Комплект устройств промышленной гидроавтоматики в составе:
7.11	- гидрораспределители 4/2, 4/3 с ручным управлением;
7.12	- напорные клапана прямого и непрямого действия;
7.13	- редукционный клапан;
7.14	- дроссель с сбросным клапаном;
7.15	- регулятор расхода;
7.16	- гидрозамок;
7.17	- гидроцилиндр;
7.18	- комплект шлангов;
7.19	- коллекторы гидравлические;
7.20	- манометры;
7.21	- гидроаккумулятор;
7.22	- делитель потока;
7.23	- гидромотор.
7.24	5. Комплект устройств промышленной электрогидроавтоматики в составе:
7.25	- реле давления;
7.26	- гидрораспределители 4/2 и 4/3 с электромагнитным управлением.
7.27	6. Комплект гидроаппаратов модульного монтажа в составе:
7.28	- гидрораспределитель 4/3 с ручным управлением;
7.29	- клапан давления;
7.30	- дроссель с обратным клапаном;
7.31	- гидрозамок двухстороннего действия;
7.32	- плита монтажная с быстроразъёмными ниппелями;
7.33	- набор монтажных шпилек.

7.34	7. Набор разрезных гидроаппаратов в составе:
7.35	- гидронасос пластинчатый;
7.36	- гидронасос аксиально-поршневой;
7.37	- клапан напорный;
7.38	- гидрозамок;
7.39	- дроссель с обратным клапоном;
7.40	- гидрораспределитель 4/2 с ручным управлением;
7.41	гидрораспределитель 4/3 с электромагнитным управлением.

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

При ответах на контрольные вопросы при сдаче зачёта необходимо уделять внимание взаимосвязи законов механики жидкости и газа и конструкции технических устройств, работа которых основана на этих законах. Также нужно указать, какие эксперименты подтверждают справедливость того или иного закона, привести расчётные формулы, объяснить, какие гидравлические эффекты оказывают наибольшее влияние на работу технических устройств, и привести сведения по борьбе с отрицательным влиянием гидравлических явлений на технические устройства.

При оценке верности решения задач в практических работах и при сдаче зачёта, следует привести полное обоснованное решение со всеми необходимыми пояснениями, рисунками и формулами, а также конечную формулу. Промежуточные вычисления допускаются только в том случае, если конечная формула получается слишком громоздкой или её вывод невозможен в элементарных функциях. При решении необходимо приводить названия законов гидромеханики, которые использованы при решении задач.

При освоении дисциплины важно соблюдать принцип "от простого к сложному". В частности, при освоении методов решения задач целесообразно начинать с простых задач, постепенно увеличивая их сложность.