

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 20.03.2023 16:57:41
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499c59da8109ba78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Норильский государственный индустриальный институт»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УиВР
_____Стеглянников В.Ю.

Гидромеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологические машины и оборудование**

Учебный план

23.03.02-СМ-19_заочная форма.plx

Направление 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование"

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану
в том числе:

144

аудиторные занятия

18

самостоятельная работа

122

часов на контроль

4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	Итого
------	----------	-------

Программу составил(и):

д.т.н. профессор Потапенков А.П. _____

к. т. н. доцент Мельников Р.В. _____

Согласовано:

д.т.н. профессор Потапенков А.П. _____

Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Виды контроля на
курсах: зачеты 3

Рабочая программа дисциплины

Гидромеханика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015г. №162)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2019 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена
для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании
кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена
для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании
кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Цель изучения дисциплины - 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.В.ДВ.07
--------------------	------------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- | | |
|-------|--|
| 2.1.1 | Введение в профиль |
| 2.1.2 | Теоретическая механика |
| 2.1.3 | Физика |
| 2.1.4 | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 2.1.5 | Ряды и дифференциальные уравнения |
| 2.1.6 | Математический анализ |
| 2.1.7 | Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 2.1.8 | Введение в профиль |
| 2.1.9 | Теоретическая механика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Технические основы создания машин |
| 2.2.2 | Гидропневмопривод подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования |
| 2.2.3 | Детали машин и основы конструирования |
| 2.2.4 | Техническое обслуживание гидропривода подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования |
| 2.2.5 | Грузоподъемные машины |
| 2.2.6 | Машины непрерывного транспорта |
| 2.2.7 | Строительная механика и металлические конструкции |
| 2.2.8 | Трение и износ машин |
| 2.2.9 | Технические основы создания машин |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-8: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

Знать:	
Уровень 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.
Уметь:	
Уровень 1	производить расчёт потерь в гидравлических системах; анализировать гидравлические системы.
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с технической и научной литературой; навыками, необходимыми для анализа гидравлических систем; навыками поиска и анализа информации.
ПК-14: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в организации производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	методами расчёта режимов работы гидравлических систем; методами определения основных параметров гидросистем; навыками работы с технической литературой и периодическими изданиями.
Уметь:	
Уровень 1	производить выбор рабочих жидкостей для гидравлических систем и смазочных материалов для ПТ, СДМ и О.
Владеть:	
Уровень 1	методами расчёта режимов работы гидравлических систем; методами определения основных параметров гидросистем; навыками работы с технической литературой и периодическими изданиями.

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	методами расчёта режимов работы гидравлических систем; методами определения основных параметров гидросистем; навыками работы с технической литературой и периодическими изданиями.
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 ПТ, СДМ и О.
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 работы гидравлических систем; методами определения основных параметров гидросистем; навыками работы с технической литературой и периодическими изданиями.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Гидромеханика							
1.1	Основные понятия гидромеханики. Свойства жидкостей /Лек/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	2	
1.2	Критерии подобия в гидравлике: число Рейнольдса; число Маха; число Струхала и др. Режимы течения жидкостей /Лек/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.3	Гидравлические потери и сопротивления: потери на трение по длине; местные потери; потери в гидрооборудовании /Лек/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.4	Измерение вязкости вискозиметром Стокса и капиллярным вискозиметром /Лаб/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	
1.5	Определение коэффициента поверхностного натяжения /Лаб/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.6	Изучение структуры потока жидкости /Лаб/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

1.7	Решение задач гидростатики /Пр/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	2	
1.8	Определение местных потерь в гидросистеме /Пр/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.9	Определение потерь на трение по длине /Пр/	3	2	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.10	Подготовка к защите практических и лабораторных работ /Ср/	3	38	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.11	Подготовка к сдаче зачёта по дисциплине /Ср/	3	84	ПК-8 ПК14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	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 жидкостей 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 Струхала 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

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

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 %;

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 45% вопросов.

При проведении зачёта оценка "зачтено" ставится в том случае, если ответ студента соответствует критериям оценок либо "удовлетворительно", либо "хорошо", либо "отлично". А оценка "незачтено" ставится в том случае, если ответ студента соответствует критериям оценки "неудовлетворительно".

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
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
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 машиностроительных производств": В 2-х ч.	Старый Оскол: ТНТ, 2011	11
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

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Артемьева Т.В. [и др.]	Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учеб. пособие; допущено УМО по образованию в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающ. по спец. направления подготовки диплом. специалистов "Эксплуатация наземного транспорта и транспортное оборудование"	М.: Академия, 2006	10
Л2.2	Вакина В.В., Денисенко И.Д., Столяров А.Л.	Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов	Киев: Вища шк., 1987	14

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Мельников В.И.	Техническая гидромеханика и гидропривод: Учеб. пособие по курс. и дипл. проектированию	Норильск, 2002	37
Л3.2	Норильский индустр. ин-т; сост. Р.В.Мельников	Техническая гидравлика и гидропривод: метод. указания к контрольным работам	Норильск, 2005	4

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Образовательный ресурс по гидравлике и гидропневмоприводу http://gidravl.narod.ru/
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)
6.3.1.5	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
6.3.1.6	ABBYY Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009)
6.3.1.7	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
6.3.1.8	CorelDraw Graphics Suite X5 (Номер лицензии 4069593 от 28.07.2010)
6.3.1.9	APM WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)
6.3.1.10	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.11	MS Access 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.12	MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.13	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.14	AutoCAD 11
6.3.1.15	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.16	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	S:\\norvuz.local\Student\Education\Кафедра ТМ и О
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	

7.1	аудитория №308 – лаборатория «Гидравлика и гидропривод»
7.2	
7.3	Приборы (устройства) портативной лаборатории «Капелька»:
7.4	
7.5	1. Прибор для измерения основных свойств жидкости.
7.6	2. Прибор для измерения гидростатического давления.
7.7	3. Прибор для изучения структуры потоков жидкости и для определения режима течения.
7.8	4. Прибор для иллюстрации уравнения Бернулли и для исследования потерь напора.
7.9	5. Двухсторонний учебно-лабораторный стенд.
7.10	6. Насосный агрегат.
7.11	
7.12	Установка Рейнольдса по демонстрации режимов течения жидкости.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	

При ответах на контрольные вопросы при сдаче зачёта необходимо уделять внимание взаимосвязи законов гидромеханики 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.