МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«30» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 30.05.2022

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А
по дисциплине **«ГИДРАВЛИКА»**

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Технологические установки нефтегазового комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Процессов и аппаратов химической технологии»
Курс; семестр	3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	86	2,39
Форма аттестации: Зачет (9 сем), Контрольная работа (9 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Казань, 2022

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 728 от 09.08.2021) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель Е.И. Кульментьева

С О Г Л А С О В А Н О

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Процессов и аппаратов химической технологии», протокол от 17.05.2022 г. № 10.

Заведующий кафедрой ***Согласовано*** А.В. Клинов

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

Начальник центра УМЦ ***Утверждаю*** Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидравлика» являются:

а) формирование знаний об основных законах гидравлики, силах и напряжениях, возникающих в жидких средах, теории гидродинамического подо-бия;

б) обучение способам применения измерительных приборов для определения характеристик потока жидкости, таких как давление, температура, расход, гидравлическое сопротивление;

в) раскрытие сущности процессов, происходящих при движении жидких сред в различных каналах, а также при истечении жидкостей из отверстий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технологические установки нефтегазового комплекса» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Гидравлика» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Информационные технологии
3. Начертательная геометрия
4. Теоретическая механика
5. Физика

Дисциплина «Гидравлика» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Вакуумная техника
2. Компрессорная техника
3. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
4. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5. Производственная (преддипломная) практика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;

ОПК-12.1. Знает основные принципы обеспечения надежности технологических машин и оборудования на стадии проектирования, эксплуатации

ОПК-12.2. Умеет применять теоретические знания по обеспечению надежной работы технологических машин и оборудования на стадии их изготовления

ОПК-12.3. Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач повышения надежности технологических машин и оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- режимы течения сред, пограничные слои;
- уравнения Эйлера, основное уравнение гидростатики, Бернулли, Навье-Стокса;
- условия подобия гидродинамических процессов;
- принципы физического моделирования технологических процессов;
- принципы проектирования технологических машин и оборудования и опеспечения их надежной эксплуатации.

Уметь:

- экспериментально определять характеристики течения жидкостей в элементах инженерных систем при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологических машин и оборудования;
- осуществлять расчеты параметров движущейся среды в технологическом - экспериментально определять характеристики течения жидкостей в элементах инженерных систем при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологических машин и оборудования;
- осуществлять расчеты параметров движущейся среды в технологическом оборудовании;
- осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости для надежной работы технологического оборудования.

Владеть:

- расчета жидких и газовых потоков с использованием цифровых технологий;
- цифровыми методами определения оптимальных, рациональных и надежных технологических режимов работы оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу-точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора-торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теоретические основы курса	8	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	**8**	**2**				**7**	
1.	Теоретические основы курса	9			2	2	67	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Прикладная гидромеханика	9	2		4	1	8	
3.	Гидравлические машины	9	2		2	1	4	
	Итого по семестру	**9**	**4**		**8**	**4**	**79**	**Зачет, Контрольная работа**

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Теоретические основы курса	2	Предмет и задачи дисциплины Кинематика Гидростатика	ОПК-12.1
2.	Прикладная гидромеханика	2	Потери напора. Гидравлический расчет трубопроводов Неустановившееся движение жидкости.	ОПК-12.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
3.	Гидравлические машины	2	Общие сведения о гидромашинах Лопастные насосы Объемные насосы.	ОПК-12.1
	ВСЕГО	**6**		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Теоретические основы курса	1	Определение режима течения воды в цилиндрической трубе круглого сечения	ОПК-12.2 ОПК-12.3
2.		1	Измерение давления и вакуума в покоящейся жидкости	ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.	Прикладная гидромеханика	2	Экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли	ОПК-12.2 ОПК-12.3
4.		2	Определение потерь напора в прямой трубе круглого сечения	ОПК-12.2 ОПК-12.3
5.	Гидравлические машины	2	Испытание центробежного насоса	ОПК-12.2 ОПК-12.3
	ВСЕГО	**8**		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия дисциплины "Гидравлика"	7	проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
2.	Теоретические основы курса	10	подготовка к лабораторной работе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.	Гидравлика	57	подготовка к контрольной работе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
4.	Прикладная гидромеханика	8	подготовка к лабораторной работе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
5.	Гидравлические машины	4	подготовка к лабораторной работе	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
	ВСЕГО	**86**		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Теоретические основы курса	1	прием лабораторной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
2.	Гидравлика	1	проверка контрольной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
3.	Прикладная гидромеханика	1	прием лабораторной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
4.	Гидравлические машины	1	прием лабораторной работы	ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3
	ВСЕГО	**4**		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Гидравлика» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
9-й семестр			
Лабораторная работа	5	50	85
Контрольная работа	1	10	15
Итого		**60**	**100**

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Гидравлика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Ю.И. Разинов, П.П. Суханов, Гидравлика и гидравлические машины [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2010	205 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
П. П. Суханов, Ю. И. Разинов, Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010	http://www.iprbookshop.ru/61839.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков, Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Задачник] учеб. пособие для вузов: М. : Альянс, 2005	471 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

П.Г. Романков, К.Ф. Павлов, А.А. Носков, Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Электронный ресурс] учебник для вузов: Л. : Химия, 1987	http://ft.kstu.ru/ft/Pavlov.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
, Экспериментальное изучение процессов и аппаратов химической технологии [Прочее] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов, Процессы и аппараты химической технологии [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология": Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	276 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. И. Разинов, Г. С. Дьяконов, А. В. Клинов, Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	http://ft.kstu.ru/ft/Razinov-Protcessy_i_apparaty_khimicheskoy_tekhnologii.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com/go.php?id=992990 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. В. Драный, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун [и др.], Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2016	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76272 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. . Угинчус, Гидравлика и гидравлические машины [Учебник] учебник для студ. машиностроит. спец. вузов: М. : ООО "ТИД "Аз-бук", 2009	149 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.И. Еникеева, В.В. Бронская, Н.Б. Сосновская [и др.], Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] метод. указ. к самостоят. работе: Казань : Изд-во КНИТУ, 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Enikeeva-protsessy_i_appataty_him_tekhnol_metod_ukaz.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Гидравлика» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: https://e.lanbook.com
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: https://urait.ru/
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: http://znanium.com/
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: http://biblioclub.ru/
6. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: https://www.book.ru/
8. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/

9. Комплект методической литературы, размещенный на сайте кафедры ПАХТ
http://www.kstu.ru/1leveltest.jsp?idparent=1818

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Wiley Online Library: https://onlinelibrary.wiley.com/
Springer Nature: https://link.springer.com/
zbMath : https://zbmath.org/
Стандартная справочная база данных NIST https://webbook.nist.gov/chemistry/
База данных CoolProp http://www.coolprop.org/v4/index.html
Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Гидравлика»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams
Научное ПО: Mathcad Education
Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:
1. Лекционные занятия:
a. комплект электронных лекций
b. разработанный курс с тестами в электронной образовательной среде MOODLE, для дистанционного обучения.

2. Лабораторные занятия:
a. лаборатория гидравлических установок, оснащенная необходимым оборудованием,
b. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
c. компьютерный класс.

3. Прочее:
a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченно доступом в электронную инфор-мационную среду КНИТУ.
b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную инфор-мационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Гидравлика» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Гидравлика» используются следующие образовательные технологии:

• работа в малых группах;
• дискуссия;
• изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
• разработка проекта (метод проектов);
• системы дистанционного обучения.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий: системы дистанционного обучения в электронной среде MOODLE.