

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  
«07» июня 2021 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 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ГИДРАВЛИКА»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
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

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Оборудование нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

Е.И. Кульментьева

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Процессов и аппаратов химической технологии», протокол от 13.05.2021 г. № 8.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.В. Клинов

## **УТВЕРЖДЕНО**

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 на-пряжениях, возникающих в жидких средах, теории гидродинамического подо-бия;
- б) обучение способам применения измерительных приборов для опреде-ления 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 базовой части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Оборудование нефтегазопереработки» 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. Самоорганизация и командная работа
5. Теоретическая механика
6. 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)

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-2** владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером

**ПК-2** умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- режимы течения сред, пограничные слои;
- уравнения Эйлера, Бернулли, Навье-Стокса;
- условия подобия гидродинамических процессов;
- стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования, основные методики обработки и анализ результатов

**Уметь:**

- моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
- проводить расчеты и экспериментально определять характеристики течения жидкостей в элементах инженерных систем.

**Владеть:**

- методами расчета жидких и газовых потоков;
- приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений
- навыками моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теоретические основы курса	8	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
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	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>79</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Теоретические основы курса	2	Предмет и задачи дисциплины Кинематика Гидростатика	ОПК-2 ПК-2
2.	Прикладная гидромеханика	2	Потери напора. Гидравлический расчет трубопроводов Неустановившееся движение жидкости.	ОПК-2 ПК-2
3.	Гидравлические машины	2	Общие сведения о гидромашинах Лопастные насосы Объемные насосы.	ОПК-2 ПК-2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

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

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Теоретические основы курса.	7	проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ОПК-2 ПК-2
2.	Теоретические основы курса.	10	подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2
3.	Гидравлика. Контрольная работа.	57	подготовка к контрольной работе	ОПК-2 ПК-2
4.	Прикладная гидромеханика.	8	подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2
5.	Гидравлические машины.	4	подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>86</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Теоретические основы курса.	1	прием лабораторной работы	ОПК-2 ПК-2
2.	Гидравлика. Контрольная работа.	1	проверка контрольной работы	ОПК-2 ПК-2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
3.	Прикладная гидромеханика.	1	прием лабораторной работы	ОПК-2 ПК-2
4.	Проверка лабораторной работы. Гидравлические машины.	1	прием лабораторной работы	ОПК-2 ПК-2
	<b>ВСЕГО</b>	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
<b>9-й семестр</b>			
Лабораторная работа	5	50	85
Контрольная работа	1	10	15
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61839.html">http://www.iprbookshop.ru/61839.html</a> 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	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Pavlov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Pavlov.pdf</a> 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	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Razinov-Protcessy_i_apparaty_khimicheskoy_tekhnologii.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Razinov-Protcessy_i_apparaty_khimicheskoy_tekhnologii.pdf</a> 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	<a href="http://znanium.com/go.php?id=992990">http://znanium.com/go.php?id=992990</a> 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	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76272">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76272</a> 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	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Enikeeva-protsessy_i_apparaty_him_tekhnol_metod_ukaz.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Enikeeva-protsessy_i_apparaty_him_tekhnol_metod_ukaz.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

## 11.3. Электронные источники информации

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

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

## 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, 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

1. Лекционные занятия:

- a. Комплект электронных лекций.
- b. Разработанный курс с тестами в электронной образовательной среде MOODLE, для дистанционного обучения.

2. Практические занятия. Учебные аудитории для проведения практических учебных занятий оснащены оборудованием:

- a. лаборатория гидравлических установок, оснащенная необходимым оборудованием. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.
- b. Шаблоны отчетов по лабораторным работам.
- c. Компьютерный класс.

3. Прочее:

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационную среду КНИТУ.
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную 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.