

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:	Пищевая инженерия малых предприятий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт пищевых производств и биотехнологии
Факультет:	Факультет пищевой инженерии
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 «Пищевая инженерия малых предприятий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

В.А. Кузнецов

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 механики жидких и газообразных сред, силах и напряжениях, возникающих в жидких средах;
- 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 базовой части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Пищевая инженерия малых предприятий» 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. Теоретическая механика
3. Физика
4. Химия

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

1. Проектирование предприятий отрасли
2. Технологическое оборудование отрасли

### **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, основные характеристики потоков;

уравнения Эйлера, Бернулли, Навье-Стокса.

**Уметь:**

находить основные свойства жидких и газообразных сред в справочных системах;

проводить расчеты и экспериментально определять характеристики течения жидкостей в элементах инженерных систем;

**Владеть:**

методами обработки экспериментальных данных;

методами расчета параметров жидких и газовых потоков;

**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.	Введение в курс гидравлики	8	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Введение в курс гидравлики	9			2	1	19	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Гидростатика	9	1		2	1	20	
3.	Общие законы и уравнения динамики	9	2		2	1	20	
4.	Гидравлические сопротивления	9	1		2	1	20	
	<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
1.	Введение в курс гидравлики	2	Основные физические свойства жидкостей и газов. Режимы течения	ОПК-2 ПК-2
2.	Гидростатика	1	Гидростатика	ОПК-2 ПК-2
3.	Общие законы и уравнения динамики	2	Общие законы и уравнения динамики	ОПК-2 ПК-2
4.	Гидравлические сопротивления	1	Гидравлические сопротивления	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.	Введение в курс гидравлики	2	Определение режима течения воды в цилиндрической трубе круглого сечения	ОПК-2 ПК-2
2.	Гидростатика	2	Измерение давления и вакуума в покоящейся жидкости	ОПК-2 ПК-2
3.	Общие законы и уравнения динамики	2	Экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли	ОПК-2 ПК-2
4.	Гидравлические сопротивления	2	Определение потерь напора в прямой цилиндрической трубе	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.	Режимы течения жидких сред	19	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2
3.	Основное уравнение гидростатики	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2
4.	Уравнение Бернулли	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2 ПК-2
5.	Гидравлические сопротивления	20	подготовка к контрольной работе, 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.	Режимы течения жидких сред	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-2 ПК-2
2.	Основное уравнение гидростатики	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-2 ПК-2
3.	Уравнение Бернулли	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-2 ПК-2
4.	Гидравлические сопротивления	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-2 ПК-2
<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>		

## 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	4	48	80
Контрольная работа	1	12	20
<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:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Ю.И. Разинов, П.П. Суханов, Гидравлика и гидравлические машины [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2010	205 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.И. Разинов, П.П. Суханов, Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2010	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0849-7-Suhanov_Gidravlika.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0849-7-Suhanov_Gidravlika.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков, Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Учебник] учеб. пособие для вузов: М. : Альянс, 2006	481 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «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:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
А.Г. Касаткин, Основные процессы и аппараты химической технологии [Учебник] учеб. для студ. хим.-технол. спец. вузов: М. : Альянс, 2005	477 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов, Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75637.html">http://www.iprbookshop.ru/75637.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.Г. Николаева, Ю.И. Разинов, Б.Ф. Степочкин [и др.], Гидравлика и гидравлические машины [Лабораторные работы] лабор. практикум: Казань : , 2006	414 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

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

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>  
ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

УНИЦ  
Согласовано

#### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
2. Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)
3. Стандартная справочная база данных NIST <https://webbook.nist.gov/chemistry/>
4. База данных CoolProp <http://www.coolprop.org/v4/index.html>
5. Профессиональные справочные системы Техэксперт - [www.cntd.ru/](http://www.cntd.ru/)
6. 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, 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  
Научное ПО: Mathcad Education  
Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия:
  - a. комплект электронных лекций
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 доступом в Интернет,
  - b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

#### 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 с разбором конкретных ситуаций, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.

