

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: | Технологические установки нефтегазового комплекса |
| 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 «Технологические установки нефтегазового комплекса» 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 «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. Самоорганизация и командная работа
5. Теоретическая механика
6. Физика

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

1. Вакуумная техника
2. Интенсификация теплообменного оборудования
3. Компрессорная техника
4. 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 |
| | 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 | 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 |
| | 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 | 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 |
| | ВСЕГО | 8 | | |

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 |
| | ВСЕГО | 86 | | |

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. | Гидравлические машины. | 1 | прием лабораторной работы | ОПК-2 ПК-2 |
| | 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_apparaty_him_tekhnol_metod_ukaz.pdf 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 «Лань» <http://e.lanbook.com>

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

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

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

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, 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.