

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф. Хамидуллин
«31» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Гидравлика

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки Оборудование нефтегазопереработки

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная / заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программе ТМО

Курс, семестр очная форма 2 курс, 4 семестр

Курс, семестр заочная форма 3 курс, 6 семестр


	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5	8	0,22
КСР	18	0,5	4	0,11
Самостоятельная работа	54	1,5	86	2,39
Форма аттестации	зачет		зачет	0,11
Всего	108	3	108	3

Бугульма, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 728 от 09 августа 2021 г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

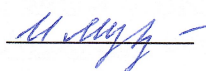
доцент кафедры ТМО



Миндиярова Н.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО, протокол от 30 мая 2022 г. № 9

Зав. кафедрой ТМО, доцент

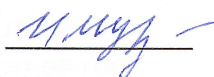


Мутугуллина И.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ТМО, реализующей подготовку основной образовательной программы от 30 мая 2022 г. № 9

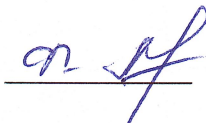
Зав. кафедрой ТМО, доцент



Мутугуллина И.А.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



Ахмедзянова Ф.К.

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, теории гидродинамического подобия;
- 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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Б1.О.14 «Физика»;
- б) Б1.О.15 «Химия»;
- в) Б1.Б.19 «Теоретическая механика»;

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

- а) Б1.В.09 «Защита от коррозии»
- б) Б1.В.05 «Теплообмен»;
- в) Б1.В.07 «Процессы и аппараты химической технологии»;
- д) Б1.В.02 «Термодинамика»;
- е) Б1.В.12 «Насосы»;
- ж) Б1.В.03 «Компрессорная техника»;
- з) Б1.В.ДВ.03.01 «Вычислительная гидромеханика»;
- и) Б1.В.ДВ.03.02 «Компьютерное моделирование в механике жидкости и газа».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы проектирования» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения 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:

1. Знать:

- а) режимы течения сред, пограничные слои;
- б) уравнения Эйлера, Бернулли, Навье-Стокса;
- в) условия подобия гидродинамических процессов.

2. Уметь:

а) проводить расчеты и экспериментально определять характеристики течения жидкостей в элементах инженерных систем.

3. Владеть:

а) методами расчета жидких и газовых потоков;

б) приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом специалистов различных направлений.

4. Структура и содержание дисциплины «Гидравлика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов,

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Гидростатика. Рабочие жидкости и их свойства.	4	2		2	2	8	Лабораторная работа, тестирование
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	4	2		2	2	8	Лабораторная работа, тестирование
3	Силы давления жидкости на поверхности	4	2		2	2	8	Лабораторная работа, тестирование
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	4	2		4	2	8	Лабораторная работа, тестирование
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	4	2		2	2	8	Лабораторная работа, тестирование
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	4	2		2	2	8	Лабораторная работа, тестирование
7	Основы расчета трубопроводов	4	2		4	2	8	Лабораторная работа, тестирование
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	4	2			2	8	Собеседование
9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	4	2			2	8	Тестирование
ИТОГО			18		18	18	72	
Форма аттестации								<i>Зачет</i>

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Гидростатика. Рабочие жидкости и их свойства.	6	1	-	2	0,5	10	Лабораторная работа, тестирование
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	6	1	-	1	0,5	10	Лабораторная работа, тестирование
3	Силы давления жидкости на поверхности	6	0,5	-	1	0,5	10	Лабораторная работа, тестирование
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	6	0,5	-	1	0,5	10	Лабораторная работа, тестирование
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	6	0,5	-	1	0,5	10	Лабораторная работа, тестирование
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	6	1	-	1	0,5	9	Лабораторная работа, тестирование
7	Основы расчета трубопроводов	6	0,5	-	1	0,5	9	Лабораторная работа, тестирование
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	6	0,5	-		0,25	9	Собеседование
9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	6	0,5	-		0,25	9	Тестирование
ИТОГО			4		8	4	86	
Форма аттестации								<i>Зачет</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2а – очная форма, таблица 2б – заочная форма).

Таблица 2а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика.	2	Основные	Краткий исторический обзор развития	ОПК-12,

	Основные физические свойства жидкостей и газов.		физические свойства жидкостей и газов.	гидромеханики. Основные определения сплошной среды: плотность, объемный вес, сжимаемость, скорость точек сплошной среды. Силы, действующие на частицы в сплошной среде (массовые и поверхностные). Давление под искривленной поверхностью	ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	2	Гидростатическое давление и его свойства	Силы, действующие в жидкости. Свойства гидростатического давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Л. Эйлера) Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Пьезометрическая высота. Напор. Удельная потенциальная энергия.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3
3	Силы давления жидкости на поверхности	2	Силы давления жидкости на поверхности	Сила давления на плоскую поверхность. Давление жидкости на наклонную поверхность. Закон Архимеда. Остойчивость тел. Основы теории плавания.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	2	Некоторые вопросы движения жидкости	Виды движения. Основные гидродинамические понятия. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера). Уравнение неразрывности. Уравнение установившегося движения элементарной струйки идеальной жидкости (уравнение Д. Бернулли)	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	2	Механическая энергия потока жидкости	Потенциальная энергия жидкости. Кинетическая энергия жидкости. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости. Примеры практического применения уравнения Д. Бернулли.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	2	Режимы движения вязкой жидкости.	Виды режимов движения вязкой жидкости. Шероховатость внутренней поверхности трубопроводов. Силы трения и закон распределения скоростей при ламинарном режиме движения жидкости. Турбулентный режим движения жидкости. Классификация потерь напора. Местные сопротивления трубопроводов.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3
7	Основы расчета трубопроводов	2	Основы расчета трубопроводов	Типы трубопроводов и их классификация. Методика расчета простого трубопровода. Расчет гидравлически коротких	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3

				трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов.	
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	2	Гидравлический удар.	Возникновение гидравлического удара. Протекание гидравлического удара во времени. Разновидности гидроудара. Скорость распространения гидравлической ударной волны в трубопроводе.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2	Истечение жидкостей	Классификация отверстий и истечений. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости через большие отверстия. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости из насадков.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

Таблица 26

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика. Основные физические свойства жидкостей и газов.	1	Основные физические свойства жидкостей и газов.	Краткий исторический обзор развития гидромеханики. Основные определения сплошной среды: плотность, объемный вес, сжимаемость, скорость точек сплошной среды. Силы, действующие на частицы в сплошной среде (массовые и поверхностные). Давление под искривленной поверхностью	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	1	Гидростатическое давление и его свойства	Силы, действующие в жидкости. Свойства гидростатического давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Л. Эйлера) Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Пьезометрическая высота. Напор. Удельная потенциальная энергия.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Силы давления жидкости на поверхности	0,5	Силы давления жидкости на поверхности	Сила давления на плоскую поверхность. Давление жидкости на наклонную поверхность. Закон Архимеда. Остойчивость тел. Основы теории плавания.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	0,5	Некоторые вопросы движения жидкости	Виды движения. Основные гидродинамические понятия. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнения Эйлера). Уравнение неразрывности.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

				Уравнение установившегося движения элементарной струйки идеальной жидкости (уравнение Д. Бернулли)	
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	0,5	Механическая энергия потока жидкости	Потенциальная энергия жидкости. Кинетическая энергия жидкости. Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости. Примеры практического применения уравнения Д. Бернулли.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	1	Режимы движения вязкой жидкости.	Виды режимов движения вязкой жидкости. Шероховатость внутренней поверхности трубопроводов. Силы трения и закон распределения скоростей при ламинарном режиме движения жидкости. Турбулентный режим движения жидкости. Классификация потерь напора. Местные сопротивления трубопроводов.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7	Основы расчета трубопроводов	0,5	Основы расчета трубопроводов	Типы трубопроводов и их классификация. Методика расчета простого трубопровода. Расчет гидравлически коротких трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	0,5	Гидравлический удар.	Возникновение гидравлического удара. Протекание гидравлического удара во времени. Разновидности гидроудара. Скорость распространения гидравлической ударной волны в трубопроводе.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	0,5	Истечение жидкостей	Классификация отверстий и истечений. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости через большие отверстия. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости из насадков.	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – приобретение опыта прикладных исследований в области основных видов механики жидкости и газов, (таблица 3а – очная форма, таблица 3б – заочная форма).

Таблица 3а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика. Основные физические	2	Изучение физических свойств жидкости	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

	свойства жидкостей и газов.			
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	2	Изучение приборов для измерения давления.	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
3	Силы давления жидкости на поверхности	2	Измерение гидростатического давления	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	4	Изучение структуры потоков жидкости	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	2	Иллюстрация уравнения Бернулли.	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	2	Определение режима течения	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
7	Основы расчета трубопроводов	2	Определение местных потерь напора	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
		2	Определение потерь напора по длине	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>

Таблица 36

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика. Основные физические свойства жидкостей и газов.	2	Изучение физических свойств жидкости	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	1	Изучение приборов для измерения давления.	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
3	Силы давления жидкости на поверхности	1	Измерение гидростатического давления	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	1	Изучение структуры потоков жидкости	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	1	Иллюстрация уравнения Бернулли.	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	1	Определение режима течения	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>

7	Основы расчета трубопроводов	0,5	Определение местных потерь напора	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
		0,5	Определение потерь напора по длине	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 325 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 4а – очная форма, таблица 4б – заочная форма).

Таблица 4а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика. Рабочие жидкости и их свойства.	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию.	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
3	Силы давления жидкости на поверхности	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
7	Основы расчета трубопроводов	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	8	Проработка материала, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	8	Проработка материала. Подготовка к тестированию	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>

Таблица 4б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика. Рабочие жидкости и их свойства.	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	<i>ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК -12.2, ОПК-12.3</i>

	гидростатики.			
3	Силы давления жидкости на поверхности	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	10	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	9	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7	Основы расчета трубопроводов	9	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	9	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	9	Проработка материала. Подготовка к тестированию	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

8.1 Контроль самостоятельной работы (таблица ба – очная форма, таблица бб – заочная форма)

Таблица ба

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика. Рабочие жидкости и их свойства.	2	Консультирование по лабораторным работам	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Силы давления жидкости на поверхности	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка результатов тестирования	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка результатов тестирования	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7	Основы расчета трубопроводов	2	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	2	Консультирование по лабораторным работам	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2	Консультирование лабораторным работам	по	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
---	--	---	---------------------------------------	----	--------------------------------------

Таблица 6б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР		Индикаторы достижения компетенции
1	Гидростатика. Рабочие жидкости и их свойства.	0,5	Консультирование лабораторным работам	по	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Гидростатическое давление и его свойства. Основная формула гидростатики.	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета		ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Силы давления жидкости на поверхности	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка результатов тестирования		ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Гидродинамика. Основные гидродинамические понятия.	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета		ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Потенциальная, кинетическая энергия жидкости.	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка результатов тестирования		ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
6	Режимы движения вязкой жидкости. Число Рейнольдса	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета		ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
7	Основы расчета трубопроводов	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета		ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
8	Гидравлический удар. Формула Жуковского.	0,25	Консультирование лабораторным работам	по	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
9	Истечение жидкости через отверстия и насадки	0,25	Консультирование лабораторным работам	по	ОПК-12, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Гидравлика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 4-ый семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему минимального числа баллов (60÷100). Оценка каждого вида работы приведена в таблице.

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение лабораторных работ, тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	8	24	40
Тест	1	24	40
Собеседование	1	12	20
Зачет			
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. Гидравлика : учебник и практикум для академического бакалавриата /. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01120-3.	Электронная библиотека «Юрайт». [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489356 — ISBN 978-5-534-01120-3. Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7.	Электронная библиотека «Юрайт». URL: https://urait.ru/bcode/457000 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Юдаев, В. Ф. Гидравлика : учебное пособие / В.Ф. Юдаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 423 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/996354. - ISBN 978-5-16-014497-9.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/996354 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Кожевникова, Н. П. Тогунова, А. В. Ещин [и др.]. Практикум по гидравлике : учебное пособие / Н. Г. Кожевникова, Н. П. Тогунова, А. В. Ещин [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 428 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009119-8. -.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1012462 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Чаплыгин, С. А. Механика жидкости и газа. Математика. Общая механика. Избранные труды / С. А. Чаплыгин. - М.: Издательство Юрайт, 2014. - 429 с. - (Серия: Антология мысли). - ISBN 978-5-534-03803-3.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/13DE2F71-8937-4570-B3D4-FE8D84751243 . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
1. Гусев, А. А. Механика жидкости и газа: учебник для академического бакалавриата / А. А. Гусев. - 3-е изд.,	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-

испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 232 с. -
(Серия: Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-
534-05485-9.

online.ru/book/EF2AFE91-A1BD-4566-9C59-DC60266518B5.

Доступ из любой точки
Интернет после регистрации с
компьютеров БФ ФГБОУ ВО
«КНИТУ»

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Гидравлика» использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронный ресурс «Физическая энциклопедия». Форма доступа - http://femto.com.ua/articles/part_2/4051.html
5. Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа – http://encyclopaedia.big.ru/enc/science_and_technology/TERMODINAMIKA.html
6. Электронный ресурс «Энергетика». Форма доступа - <http://forca.ru/>
7. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь

Гуснутдинов

Гуснутдинов А В

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Доска;
3. Стол преподавателя;
4. Компьютерные столы, стулья;

Технические средства обучения:

1. Персональные компьютеры (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ);
2. Сеть Интернет;
3. Мультимедиа-проектор.

4. - портативная лаборатория «Капелька»,

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер;
2. Столы компьютерные;
3. Учебные столы, стулья.

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

MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;

MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;

Операционные системы, установленные на компьютерах;

Командная строка операционной системы.

13. Образовательные технологии

- Лекции с разбором конкретных ситуаций, с заранее запланированными ошибками.

При чтении лекций используется мультимедиа-проектор.

- Лабораторные занятия (расчетные работы).
- При организации самостоятельной работы используется самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, практикумам).

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика»
по направлению 15.03.01 «Технологические машины и оборудование»
для профиля «Оборудование нефтегазопереработки»
для набора обучающихся 2022 года
пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО