

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочкин Юлий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.04.2024 16:05:58
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


Ю.В. Ваганов
« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Гидравлика и гидромеханика

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

Бурение нефтяных и газовых скважин

Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: очная / заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленности «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов», «Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «Гидравлика и гидромеханика».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение». Протокол № 01 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  О.В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

О.В. Сидоренко, доцент, к.т.н., доцент 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных с построением проектов разработки месторождений, оценки параметров течения жидкости в технологических процессах нефтегазового производства.

Задачи дисциплины:

- формирование необходимой начальной базы знаний о законах равновесия и движения жидкостей;
- приобретение обучающимися навыков расчета сил, действующих на стенки резервуаров;
- приобретение обучающимися навыков гидравлического расчета трубопроводов различного назначения для стационарных и нестационарных режимов течения жидкостей;
- решения технологических задач нефтегазового производства, задач борьбы с осложнениями и авариями, которые могут возникнуть в гидродинамических системах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана специальности 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

Дисциплин «Сопротивление материалов».

Умения:

Рассчитывать формулы для изображения механизмов.

Владение:

Графическими компьютерными программами.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать (З1): специализированные библиотеки для анализа данных
		Уметь (У1): разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python
		Владеть (В1): высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pandas,

		SciPy) и специализированным ПО
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПК-1.3. Использует базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности.	Знать (З2): базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности
		Уметь (У2): использовать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности
		Владеть (В2): навыками использования базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	ОПК-2.1. Определяет подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов.	Знать (З3): подходы к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
		Уметь (У3): разрабатывать подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
		Владеть (В3): навыками определения подхода к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
	ОПК-2.4. Оценивает результаты расчетов, получаемых по различным методикам.	Знать (З4): оценку результатов расчетов, получаемых по различным методикам
		Уметь (У4): оценивать результаты расчетов, получаемых по различным методикам
		Владеть (В4): навыками оценки результатов расчетов, получаемых по различным методикам
	ОПК-2.7. Применяет навыки работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ.	Знать (З5): новые методы и пакеты программ ЭВМ
		Уметь (У5): применять навыки работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ
		Владеть (В5): навыками работы с ЭВМ

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции и	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	18	-	18	72	зачет
заочная	3/5	6	-	6	94	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Свойства жидкостей и газов.	3	-	3	9	15	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
2	2	Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	3	-	3	9	15	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
3	3	Основные понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости. Опыты Рейнольдса	3	-	3	9	15	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
4	4	Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Явление гидравлического удара	3	-	3	9	15	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
5	5	Истечение жидкостей через отверстия и насадки	3	-	3	9	15	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									докладов
6	6	Введение в подземную гидродинамику. Закон Дарси. Линейный закон фильтрации; одномерные потоки жидкостей и газов	3	-	3	9	15	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
7	Текущие аттестации		-	-	-	9	9	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Подготовка к аттестации
8	Зачет		-	-	-	9	9	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Зачет
Итого:			18	X	18	72	108	X	X

заочная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Свойства жидкостей и газов.	1	-	1	5	7	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
2	2	Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	1	-	1	5	7	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
3	3	Основные понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости. Опыты Рейнольдса	1	-	1	20	22	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса
4	4	Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Явление гидравлического	1	-	1	20	22	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		удара							докладов
5	5	Истечение жидкостей через отверстия и насадки	1	-	1	20	22	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
6	6	Введение в подземную гидродинамику. Закон Дарси. Линейный закон фильтрации; одномерные потоки жидкостей и газов	1	-	1	20	22	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Протоколы лабораторных работ, вопросы для письменного опроса, темы докладов
7	Зачет		-	-	-	4	4	УК-2.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.7	Зачет
Итого:			6	X	6	94	108	X	X

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Свойства жидкостей и газов».

Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Силы, действующие в жидкости. Основные физические свойства жидкости: сжимаемость, вязкость. Плотность, коэффициент объёмного сжатия, давление насыщенных паров жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Термодинамические уравнения состояния. Жидкости несжимаемые, капельные, газообразные. Плотность многофазных систем. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

Раздел 2. «Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов»

Модель идеальной (невязкой) жидкости; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Сплошная среда. Напряжение в сплошной среде. Уравнение движения сплошной среды в напряжениях. Уравнение равновесия покоящейся жидкости (уравнение Эйлера). Распределение давления в покоящейся несжимаемой жидкости. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Гидравлический парадокс. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Условие статической устойчивости плавающего тела.

Раздел 3. «Основные понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости. Опыты Рейнольдса» Линии тока и траектории частиц жидкости. Расход жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Понятие о неньютоновских жидкостях. Ламинарный и турбулентный режимы

течения вязкой жидкости. Опыты Рейнольдса. Закон сохранения массы, уравнение неразрывности потока. Закон изменения количества движения и примеры его применения: определение реакции потока на повороте и др. Закон изменения кинетической энергии. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера). Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье-Стокса). Уравнения движения идеальной и вязкой жидкостей в дифференциальной форме. Интеграл Бернулли. Уравнение Бернулли для потока несжимаемой жидкости. Примеры технического приложения уравнения Бернулли. Виды гидравлических сопротивлений.

Раздел 4. «Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Явление гидравлического удара»

Расчет простых и сложных трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Кавитация. Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах. Уравнения движения двухфазной смеси в трубах. Гидравлический удар. Формула Жуковского. Силовое воздействие установившегося потока на неподвижную и движущуюся преграду. Сопротивление тела, движущегося в жидкости. Профильное сопротивление. Сопротивления трения. Сопротивления давления.

Раздел 5. «Истечение жидкостей через отверстия и насадки»

Опорожнение резервуаров. Истечение жидкости через малые и большие отверстия, под переменным напором. Гидравлический расчет открытых русел. Истечение жидкости через насадки. Гидромониторные долота.

Раздел 6. «Введение в подземную гидродинамику. Закон Дарси. Линейный закон фильтрации; одномерные потоки жидкостей и газов»

Основные понятия теории фильтрации. Скорость фильтрации. Проницаемость. Опыты и закон Дарси. Пределы применимости закона Дарси и причины его нарушения. Нелинейные законы фильтрации. Индикаторные кривые. Коэффициент продуктивности скважины. Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости. Одномерные фильтрационные течения. Дебит и распределение давления при линейной фильтрации. Плоско радиальная фильтрация жидкости. Формула Дюпюи. Кривая депрессии. Потенциал точечного источника и стока на плоскости. Принцип суперпозиции. Интерференция скважин.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	5	1	-	Введение. Краткий исторический обзор
2		5		-	Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности.
3		2		-	Свойства жидкостей и газов.
4	2	2	2	-	Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов
5	3	1	0,5	-	Основные понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости
6		1		-	Закон изменения количества движения и примеры его применения
7		1		-	Дифференциальные уравнения движения невязкой

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					и вязкой жидкости
8		1		-	Уравнение Бернулли для потока несжимаемой жидкости
9	4	1	0,5	-	Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов
10		1		-	Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах
11		1		-	Уравнения движения двухфазной смеси в трубах
12		1		-	Гидравлический удар. Формула Жуковского. Силовое воздействие установившегося потока на неподвижную и движущуюся преграду.
13	5	0,5	1	-	Истечение жидкостей через отверстия и насадки
14	6	0,5	1	-	Введение в подземную гидродинамику
Итого:		18	6	X	X

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	4	5	6
1	1	3	1	-	Определение физических свойств жидкости
2	2	3	1	-	Измерение гидростатического давления
3	3	3	1	-	Изучение структуры потока жидкости и определение режима течения жидкости
4	4	3	1	-	Иллюстрация уравнения Бернулли
5	5	3	1	-	Определение местных сопротивлений
6	6	3	1	-	Определение потерь давления по длине
Итого:		18	6	X	X

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	9	14	-	Введение. Краткий исторический обзор. Роль технической гидромеханики в нефтегазовой промышленности. Свойства жидкостей и газов.	Подготовка к письменному опросу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
2	2	9	14	-	Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	Подготовка к письменному опросу
3	3	9	14	-	Основные понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости. Опыты Рейнольдса	Подготовка к письменному опросу
4	4	9	15	-	Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Явление гидравлического удара	Подготовка к письменному опросу и к презентации доклада
5	5	9	14	-	Истечение жидкостей через отверстия и насадки	Подготовка к письменному опросу и к презентации доклада
6	6	9	14	-	Введение в подземную гидродинамику. Закон Дарси. Линейный закон фильтрации; одномерные потоки жидкостей и газов	Подготовка к письменному опросу и к презентации доклада
7	1-6	9	-	-	Текущие аттестации	Подготовка аттестации
8	1-6	9	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		72	94	X	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Тематика контрольных работ.

1. Гидравлика. Разделы гидравлики.
2. Жидкость. Виды жидкостей.
3. Физические свойства жидкостей.
4. Виды гидростатического давления. Связь между ними.
5. Приборы для измерения давления.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Сила давления жидкости на плоские стенки.
8. Сила давления жидкости на криволинейные стенки.

9. Закон Архимеда. Плавание тел.
10. Гидродинамика. Основные понятия.
11. Виды движения жидкости.
12. Уравнение неразрывности установившегося движения жидкости.
13. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.
14. Уравнение Бернулли.
15. Потери напора на трение по длине потока.
16. Потери напора на местных гидравлических сопротивлениях.
17. Истечение жидкости из отверстий и насадков.
18. Гидравлический удар.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Сдача лабораторных работ по разделам 1,2,3	15
1.2	Письменный опрос по разделам 1-3 дисциплины	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Сдача лабораторных работ по разделам 4,5	10
2.2	Письменный опрос по разделам 4-5 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
3.1	Сдача лабораторных работ по разделу 6	20
3.3	Письменный опрос по разделу 6 дисциплины	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Моноблок, документ-камера	Проектор, акустическая система (колонки), проекционный экран

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления 21.03.01 Нефтегазовое дело всех профилей и всех форм обучения/сост. М.Ю. Земенкова, К.С.Воронин; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТюмГНГУ, 2015.– 28 с.

11.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Гидравлика: Методические указания по организации самостоятельной работы и изучению курса для студентов направления 21.03.01 Нефтегазовое дело всех профилей и всех форм обучения/сост. М.Ю. Земенкова, К.С.Воронин, М.А.Александров, А.А.Венгеров; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТюмГНГУ, 2015.– 20 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Гидравлика и гидромеханика

Код, направление подготовки/специальность 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

«Бурение нефтяных и газовых скважин»,

«Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,

«Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»,

«Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
УК-2	Знать (З1): специализированные библиотеки для анализа данных	Не знает специализированные библиотеки для анализа данных	Знает на низком уровне специализированные библиотеки для анализа данных	Знает на среднем уровне специализированные библиотеки для анализа данных	Знает в совершенстве специализированные библиотеки для анализа данных
	Уметь (У1): разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Не умеет разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Умеет на низком уровне разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Умеет на среднем уровне разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python	Умеет в совершенстве разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Владеть (В1): высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pандас, SciPy) и специализированным ПО	Не владеет высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pандас, SciPy) и специализированным ПО	Владеет на низком уровне высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pандас, SciPy) и специализированным ПО	Владеет на среднем уровне высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pандас, SciPy) и специализированным ПО	Владеет в совершенстве высокоуровневыми языками программирования Python, соответствующими библиотеками (NumPy Pандас, SciPy) и специализированным ПО
ОПК-1	Знать (З2): базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Не знает базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Знает на низком уровне базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Знает на среднем уровне базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Знает в совершенстве базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности
	Уметь (У2): использовать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет использовать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Умеет на низком уровне использовать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Умеет на среднем уровне использовать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности	Умеет в совершенстве использовать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Владеть (В2): навыками использования базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет навыками использования базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне навыками использования базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне навыками использования базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве навыками использования базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Знать (З3): подходы к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Не знает подходы к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Знает на низком уровне подходы к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Знает на среднем уровне подходы к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Знает в совершенстве подходы к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
	Уметь (У3): разрабатывать подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Не умеет разрабатывать подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Умеет на низком уровне разрабатывать подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Умеет на среднем уровне разрабатывать подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Умеет в совершенстве разрабатывать подход к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Владеть (В3): навыками определения подхода к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Не владеет навыками определения подхода к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Владеет на низком уровне навыками определения подхода к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Владеет на среднем уровне навыками определения подхода к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	Владеет в совершенстве навыками определения подхода к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
	Знать (З4): оценку результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Не знает оценку результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Знает на низком уровне оценку результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Знает на среднем уровне оценку результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Знает в совершенстве оценку результатов расчетов, получаемых по различным методикам
	Уметь (У4): оценивать результаты расчетов, получаемых по различным методикам	Не умеет оценивать результаты расчетов, получаемых по различным методикам	Умеет на низком уровне оценивать результаты расчетов, получаемых по различным методикам	Умеет на среднем уровне оценивать результаты расчетов, получаемых по различным методикам	Умеет в совершенстве оценивать результаты расчетов, получаемых по различным методикам
	Владеть (В4): навыками оценки результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Не владеет навыками оценки результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Владеет на низком уровне навыками оценки результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Владеет на среднем уровне навыками оценки результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Владеет в совершенстве навыками оценки результатов расчетов, получаемых по различным методикам

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Гидравлика и гидромеханика

Код, направление подготовки/специальность 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль):

«Бурение нефтяных и газовых скважин»,

«Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,

«Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»,

«Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Гидравлика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Коваленко. - 4-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2019. - 386 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/432989 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
2	Гидравлика [Текст] : учебник для вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285 с.	60	30	100	-
3	Гидравлика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство" / Н. Н. Лапшев. - 4 изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 269 с.	35	30	100	-

Руководитель образовательной программы
«30» августа 2021 г.

А.Л. Пимнев

Директор БИК _____

« 30 » 08 2021 г.

М.П. _____

