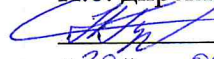


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

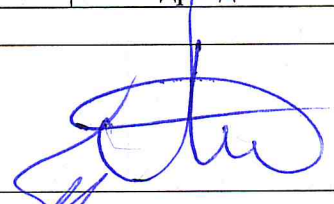
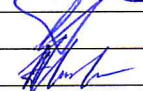
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика			
Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

экзамен	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И.о. зав. кафедрой – руководителя отделения нефтегазового дела на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Мельник И.А.
			Брусник О.В.
			Цимбалюк А.Ф.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП Нефтегазовое дело (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ПК(У)-24	Способность планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы	Р5	ПК(У)-24.В2	Владеет методами описания движения сплошной среды
			ПК(У)-24.У2	Умеет определять турбулентное течение жидкости в трубах, характеристики турбулентного течения и использовать экспериментальные исследования для расчета коэффициента гидравлического сопротивления
			ПК(У)-24.З2	Знает основы механики сплошной среды, скалярные и векторные поля, силы и напряжения в сплошной среде, тензор напряжений

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания о свойствах углеводородов и математических моделях их описывающих для расчетов оборудования для добычи нефти и газа.	ПК(У)-24
РД 2	Определять эффективность работы промыслового оборудования на основе гидравлических расчетов.	ПК(У)-24
РД 3	Выполнять сбор, обработку и анализ данных по отказам и изменению пропускной способности промыслового оборудования при теоретических и экспериментальных исследованиях осложняющих процессов	ПК(У)-24

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Основы механики сплошной среды.	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5

Раздел 2. Законы сохранения.	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 3. Основы теории размерностей и подобия.	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 4. Гидростатика.	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 5. Гидромеханика.	РД3	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	5
Раздел 6. Ламинарное течение жидкости в трубах. Гидравлический удар в трубах.	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	5
Раздел 7. Одномерные установившиеся течения газа.	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 8. Турбулентное течение жидкости в трубах.	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	5
Раздел 9. Гидравлический расчёт трубопроводов.	РД2 РД32	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 10. Основы реологии.	РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 11. Гетерогенные потоки.	РД 1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	4
Раздел 12. Уравнения движения двухфазной смеси в трубах.	РД 2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	3
Раздел 13. Основные определения и понятия фильтрации жидкости и газов.	РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	3

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Основы механики сплошной среды.

Основы механики сплошной среды. Гипотеза сплошности. Методы описания движения сплошной среды. Локальная и субстанциональная производная. Скалярные и векторные поля. Силы и напряжения в сплошной среде. Тензор напряжений

Темы лекций:

1. Введение. Основы механики сплошной среды. Гипотеза сплошности. Методы описания движения сплошной среды. Локальная и субстанциональная производная.
2. Скалярные и векторные поля. Силы и напряжения в сплошной среде. Тензор напряжений.

Темы практических занятий:

1. Методика решения задач гидростатики.
2. Гидростатические расчёты.

Названия лабораторных работ:

1. Определение физических свойств жидкости.

Раздел 2. Законы сохранения.

Законы сохранения. Интегральные и дифференциальные уравнения сплошной среды

Темы лекций:

3. Законы сохранения. Интегральные и дифференциальные уравнения сплошной среды.

Темы практических занятий:

3. Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики.

Названия лабораторных работ:

2. Изучение приборов для измерения давления (часть 1).

Раздел 3. Основы теории размерностей и подобия.
--

Основы теории размерностей и подобия. П- теорема. Подобие физических явлений, моделирование.

Темы лекций:

4. Основы теории размерностей и подобия. П- теорема.
5. Подобие физических явлений, моделирование.

Темы практических занятий:

4. Задачи с использованием основных законов гидростатики: закона Паскаля, закона Архимеда, закона Гука

Названия лабораторных работ:

3. Изучение приборов для измерения давления (часть 2).

Раздел 4. Гидростатика.

Гидростатика. Уравнения равновесия жидкости и газа. Силы давления на плоские и объёмные тела. Приборы для измерения давления.

Темы лекций:

6. Гидростатика. Уравнения равновесия жидкости и газа.
7. Силы давления на плоские и объёмные тела. Приборы для измерения давления.

Темы практических занятий:

5. Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела

Названия лабораторных работ:

4. Измерение гидростатического давления (часть 1).

Раздел 5. Гидромеханика.

Гидромеханика. Одномерные установившиеся течения. Уравнение Бернулли. Геометрическая и энергетическая интерпретация.

Темы лекций:

8. Гидромеханика. Одномерные установившиеся течения.
9. Уравнение Бернулли. Геометрическая и энергетическая интерпретация.

Темы практических занятий:

6. Решение инженерных задач с использованием условий равновесия жидкости и твёрдого тела в жидкости.

Названия лабораторных работ:

5. Измерение гидростатического давления (часть 2).

Раздел 6. Ламинарное течение жидкости в трубах. Гидравлический удар в трубах.

Ламинарное течение жидкости в трубах. Закон Хагена-Пуазейля. Безнапорные потоки. Струи. Гидравлический удар в трубах. Формула Н.Е. Жуковского.

Темы лекций:

10. Ламинарное течение жидкости в трубах. Закон Хагена-Пуазейля. Безнапорные потоки. Струи.
11. Гидравлический удар в трубах. Формула Н.Е. Жуковского.

Темы практических занятий:

7. Гидродинамические расчёты.

Названия лабораторных работ:

6. Изучение структуры потока жидкости.

Раздел 7. Одномерные установившиеся течения газа.

Одномерные установившиеся течения газа. Скорость звука. Закон сохранения энергии. Число Маха. Связь между площадью живого сечения трубки тока и скоростью течения.

Темы лекций:

12. Одномерные установившиеся течения газа. Скорость звука. Закон сохранения энергии.
13. Число Маха. Связь между площадью живого сечения трубки тока и скоростью течения.

Темы практических занятий:

8. Определение потерь напора на преодоление гидравлических сопротивлений.

Названия лабораторных работ:

7. Определение режима течения.

Раздел 8. Турбулентное течение жидкости в трубах.

Турбулентное течение жидкости в трубах. Опыты Рейнольдса. Осреднение характеристик турбулентного течения. Экспериментальные исследования коэффициента гидравлического сопротивления.

Темы лекций:

14. Турбулентное течение жидкости в трубах. Опыты Рейнольдса. Осреднение характеристик турбулентного течения.
15. Экспериментальные исследования коэффициента гидравлического сопротивления.

Темы практических занятий:

9. Расчёт трубопроводов для перекачки жидкостей и газов – определение расхода, давления, диаметра

Названия лабораторных работ:

8. Определение местных потерь напора.

Раздел 9. Гидравлический расчёт трубопроводов.

Гидравлический расчёт трубопроводов. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Виды потерь напора. Расчёт простых трубопроводов.

Темы лекций:

16. Гидравлический расчёт трубопроводов. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
17. Виды потерь напора. Расчёт простых трубопроводов.

Темы практических занятий:

10. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов

Названия лабораторных работ:

9. Иллюстрация уравнения Бернулли.

Раздел 10. Основы реологии.

Основы реологии. Классификация неньютоновских жидкостей. Коэффициент гидравлического сопротивления. Реология эмульсий

Темы лекций:

18. Основы реологии. Классификация неньютоновских жидкостей.
19. Коэффициент гидравлического сопротивления. Реология эмульсий

Темы практических занятий:

11. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов

Названия лабораторных работ:

10. Определение потерь напора по длине.

Раздел 11. Гетерогенные потоки.
--

Гетерогенные потоки. Кавитация.

Темы лекций:

20. Гетерогенные потоки.
21. Кавитация

Темы практических занятий:

12. Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов

Раздел 12. Уравнения движения двухфазной смеси в трубах.

Уравнения движения двухфазной смеси в трубах. Режимы течения. Свободный дебит газоконденсатной скважины.

Темы лекций:

22. Уравнения движения двухфазной смеси в трубах. Режимы течения.
23. Свободный дебит газоконденсатной скважины.

Темы практических занятий:

13. Движение в пористых средах

Раздел 13. Основные определения и понятия фильтрации жидкости и газов.

Основные определения и понятия фильтрации жидкости и газов. Опыт и закон Дарси. Особенности движения флюидов в природных пластах. Фильтрационно-емкостные свойства пористых сред. Коэффициенты пористости и просветлённости. Удельная поверхность. Проницаемость. Границы применимости закона Дарси. Анализ и интерпретация экспериментальных данных.

Темы лекций:

24. Основные определения и понятия фильтрации жидкости и газов. Опыт и закон Дарси. Особенности движения флюидов в природных пластах.
25. Фильтрационно-емкостные свойства пористых сред. Коэффициенты пористости и просветлённости. Удельная поверхность. Проницаемость. Границы применимости закона Дарси. Анализ и интерпретация экспериментальных данных.

Темы практических занятий:

14. Движение в пористых средах.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации к коллоквиуму;
- Подготовка к практическим занятиям и экзамену;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Гусев, Александр Андреевич. Гидравлика. Теория и практика: учебник [Электронный ресурс] / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Библиогр.: с. 282. — Предм. указ.: с. 283. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-9916-3229-4.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-35.pdf> (контент)

2. Гидравлика: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / Самарский государственный технический университет (СамГТУ); под ред. В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2015. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Электронные учебники издательства "Юрайт". — Бакалавр. Академический курс. — Электронная копия печатного издания. — Библиогр.: с. 483-484. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-9916-5536-1. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-77.pdf> (контент) (дата обращения: 12.07.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кожевникова, Н. Г.. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Кожевникова Н. Г., Ещин А. В., Шевкун Н. А., Драный А. В.; Шевкун В.А., Цымбал А.А., Бекишев Б.Т.. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 352 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-2157-2.- URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76272 (контент) (дата обращения: 12.07.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Парахневич, Владимир Тимофеевич. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков: Учебное пособие. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. — 368 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-16-010308-2. — ISBN 978-5-16-102248-1. — ISBN 978-985-475-711-7.

Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=483223> (контент)

2. Гусев, Валерий Петрович. Основы гидравлики: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Гусев, Ж. А. Гусева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m254.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
2. Cisco Webex Meetings;
3. Zoom Zoom;
4. Google Chrome.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

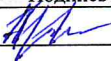
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических, лабораторных и самостоятельных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 305.	Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 148.	Лабораторный стенд для исследования стресс-коррозийных процессов - 1 шт.; Адгезиметр СМ-1 - 1 шт.; Низкочастотный электромагнитный сканер для контроля днищ резервуаров - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Компьютер - 3 шт.; Телевизор - 1 шт.; Принтер - 1 шт.

3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 150.	Коррозиметр "Магистраль-1" в комплекте с ноутбуком - 2 шт.; Установка для исследования трещин в трубопроводах - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для приборов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
----	--	---

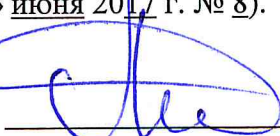
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживания объектов добычи нефти» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Цимбалюк А.Ф.

Программа одобрена на заседании обеспечивающей кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (протокол от «23» июня 2017 г. № 8).

И. о. заведующего кафедрой-руководителя отделения
на правах кафедры, д.г.-м.н, профессор


подпись И. А. Мельник

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/2019 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» 2. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 25. 06.2018 г. № 22
2019_/2020 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» 2. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15