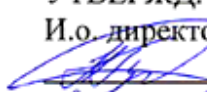
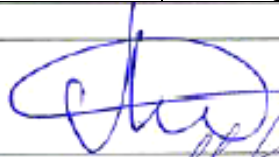
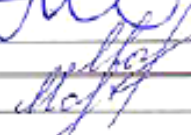


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Техника и технология добычи нефти и газа в осложненных условиях			
Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	12	
	Практические занятия	10	
	Лабораторные занятия	10	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		184	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
			И.А. Мельник
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД Руководитель ООП Преподаватель			Ю.А. Максимова
			Ю.А. Максимова

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	И.ОПК(У)-2.1	Участвует в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками формирования и представления сведений
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать необходимые данные
				ОПК(У)-2.1З1	Знает установленные формы отчетности
ПК(У)-4	Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-4.1	Сочетает геолого-промысловую теорию и практику при совершенствовании технологических операций и осуществлении процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа	ПК(У)-4.1В1	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства с использованием процессного подхода в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
				ПК(У)-4.1У1	Умеет выбирать ресурсосберегающие технологии для оперативного сопровождения технологических процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
				ПК(У)-4.1З1	Знает правила учета, систематизации и хранения геолого-промысловой информации, принципы и требования по сбережению ресурсов предприятий нефтегазового производства для оперативного сопровождения технологических процессов в области разработки и эксплуатации месторождений нефти и газа
ПК(У)-7	Способен выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-7.1	Выполняет работы по разработке организационно-технической документации, проектированию технологических процессов по утвержденным формам для нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-7.1В1	Владеет навыками работы со стандартными программами проектирования технологических процессов нефтегазового производства в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
				ПК(У)-7.1У1	Умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли
				ПК(У)-7.1З1	Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной

программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Выполнение операций по безопасному запуску и отключению установок механизированной добычи в скважинах.	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.1
РД2	Разработка мероприятий по устранению (снижению) вредного влияния коррозии скважинного оборудования на работу скважины	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.1
РД3	Разработка мероприятий по устранению (снижению) вредного влияния образования гидратов на работу скважины и скважинного оборудования	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.1
РД4	Выбор методов борьбы с выносом песка в скважине	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.1
РД5	Разработка мероприятий по устранению (снижению) вредного влияния асфальтосмолопарафиновых отложений на работу скважины и скважинного оборудования	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.1
РД6	Разработка мероприятий по устранению (снижению) вредного влияния водонефтяных эмульсий на работу скважины и скважинного оборудования	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-7.1

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. Подготовка скважин к эксплуатации в осложненных условиях.	РД1	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Освоение скважин в осложненных условиях.	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Искусственное воздействие на залежь нефти и призабойную зону скважин.	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Основы теории подъема жидкости из скважин	РД1 РД2	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	20
Раздел 5. Эксплуатация фонтанирующего фонда, осложненного	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	1
		Практические занятия	1

АСПО		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	20
Раздел 6. Эксплуатация скважин штанговыми насосами в условиях повышенной обводненности продукции	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 7. Эксплуатация скважин установками электроцентробежных насосов с высоким газовым фактором	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	20
Раздел 8. Ремонт скважин в условиях аномально высокого пластового давления	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	22
Раздел 9. Эксплуатация газовых скважин с повышенным выносом песка	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	1
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Подготовка скважин к эксплуатации в осложненных условиях.

Приток жидкости к скважине. Основные требования к конструкциям скважин и забоев. Оборудование забоев скважин и виды фильтров. Гидродинамическое совершенство скважин. Методы пулевой, торпедной, кумулятивной и гидропескоструйной перфорации скважин

Темы лекций:

1. Приток жидкости к скважине, основные требования к конструкциям скважин и забоев

Темы практических работ:

1. Расчет притока жидкости к скважине
2. Подбор фильтров в скважину

Темы лабораторных работ:

1. Определение притока к скважине в различных геологических условиях

Раздел 2. Освоение скважин в осложненных условиях.

Методы и способы вызова притока. Расчет основных гидродинамических характеристик при промывке скважин. Гидравлический расчет, технология и техника освоения скважин методом замены жидкости. Освоение скважин с использованием пенных систем и газированных жидкостей. Компрессорный способ освоения. Освоение скважин глубинными насосами

Темы лекций:

3. Методы и способы вызова притока

Темы практических работ:

2. Расчет основных гидродинамических характеристик при промывке скважин
3. Гидравлический расчет, технология и техника освоения скважин методом замены жидкости

Темы лабораторных работ:

2. Компрессорный способ освоения

Раздел 3. Искусственное воздействие на залежь нефти и призабойную зону скважин.

Цели общего и локального воздействия. Технологии и техника поддержания пластового давления закачкой воды и газа в пласт. Тепловые методы воздействия. Техника закачки теплоносителей в пласт. Внутрипластовое горение. Классификация способов воздействия на призабойную зону скважин. Физические основы и принципы расчета процессов при кислотных обработках, гидравлическом разрыве пласта, при тепловых, термогазохимических и комбинированных методах воздействия.

Темы лекций:

4. Технологии и техника поддержания пластового давления закачкой воды и газа в пласт

Темы практических работ:

4. Принципы расчета процессов при кислотных обработках

5. Физические основы и принципы расчета процессов при кислотных обработках

Темы лабораторных работ:

3. Техника закачки теплоносителей в пласт

Раздел 4. Основы теории подъема жидкости из скважин.

Физика процесса движения газожидкостной смеси в вертикальной трубе. Структура газожидкостных систем. Газлифтный эффект, баланс энергии в скважине с учетом фазовых превращений. Понятие плотности газожидкостной смеси. Расходное и истинное газосодержание в потоке. Опыты академика А. П. Крылова. Оптимальный и максимальный дебиты. Удельный расход газа. Основные методы расчета движения ГЖС в трубах. Принцип расчета движения ГЖС с помощью корреляционного коэффициента. Расчет кривой распределения давления вдоль подъемника на ПЭВМ.

Темы лекций:

5. Физика процесса движения газожидкостной смеси в вертикальной трубе

6. Принцип расчета движения ГЖС с помощью корреляционного коэффициента

Темы практических работ:

6. Расчет расходного и истинного газосодержания в потоке

7. Расчет кривой распределения давления вдоль подъемника на ПЭВМ

8. Расчет газлифтного эффекта

Темы лабораторных работ:

4. Принцип расчета движения ГЖС с помощью корреляционного коэффициента

Раздел 5. Эксплуатация фонтанирующего фонда, осложненного АСПО

Вывод условий фонтанирования и минимальное забойное давление фонтанирования. Расчет фонтанного подъемника в конце и начале фонтанирования. Оборудование фонтанных скважин. Установление режима работы фонтанных скважин. Расчет процесса фонтанирования с помощью кривых распределения давления вдоль лифта. Техника безопасности и охрана окружающей среды при фонтанном способе эксплуатации. Общие принципы газлифтной эксплуатации. Виды газлифта. Пуск газлифтных скважин в эксплуатацию. Расчет пускового давления. Оборудование, применяемое при газлифтной эксплуатации. Система газораспределения. Компрессорные станции. Расчет газлифтного подъемника при условиях ограниченного и неограниченного отборов. Графический метод выбора оборудования и режима работы газлифтной скважины. Расчет и расстановка пусковых клапанов.

Темы лекций:

1. Вывод условий фонтанирования и минимальное забойное давление фонтанирования

Темы практических работ:

9. Расчет пускового давления

10. Расчет пуска газлифтных скважин в эксплуатацию

11. Расчет процесса фонтанирования с помощью кривых распределения давления вдоль лифта

Темы лабораторных работ:

5. Графический метод выбора оборудования и режима работы газлифтной скважины

Раздел 6. Эксплуатация скважин штанговыми насосами в условиях повышенной обводненности продукции

Основные виды глубиннонасосных установок, их общая характеристика, область применения, преимущества и недостатки. Штанговая балансирующая глубиннонасосная установка и принцип ее действия. Производительность глубинного насоса. Коэффициент наполнения и факторы его определяющие. Влияние газа на работу глубинного насоса. Коэффициент подачи глубиннонасосной установки. Работа штанг в скважине, нагрузки на насосные штанги. Динамические нагрузки на штанги. Определение длины хода плунжера. Расчет и конструирование штанговой колонны. Динамометрирование насосных установок. Эхометрирование. Принципы подбора и оптимизация работы УШСН с применением ПЭВМ.

Темы лекций:

9. Основные виды глубиннонасосных установок, их общая характеристика, область применения, преимущества и недостатки

Темы практических работ:

12. Расчет и конструирование штанговой колонны

13. Расчет влияния газа на работу глубинного насоса

14. Определение длины хода плунжера

Темы лабораторных работ:

6. Работа штанг в скважине, нагрузки на насосные штанги

Раздел 7. Эксплуатация скважин установками электроцентробежных насосов с высоким газовым фактором
--

Схема, принцип действия и основные элементы УЭЦН. Характеристики насоса. Влияние вязкости жидкости на работу ЭЦН. Влияние газа на работу УЭЦН. Оптимальное, допускаемое и предельное давление на приеме насоса. Подбор установок к условиям скважин с помощью ПЭВМ. Исследования скважин, оборудованных УЭЦН.

Темы лекций:

1. Схема, принцип действия и основные элементы УЭЦН

2. Влияние газа на работу УЭЦН

Темы практических работ:

15. Расчет характеристики насоса

16. Расчет влияния газа на работу УЭЦН

17. Расчет влияния вязкости жидкости на работу УЭЦН

Темы лабораторных работ:

7. Подбор установок к условиям скважин с помощью ПЭВМ

Раздел 8. Ремонт скважин в условиях аномально высокого пластового давления

Общие принципы раздельной эксплуатации пластов одной скважиной. Некоторые схемы оборудования скважин для раздельной эксплуатации пластов. Раздельная закачка воды в два пласта через одну скважину. Текущий и капитальный ремонт скважин. Подъемные сооружения и механизмы для ремонта скважин. Технология текущего ремонта скважин. Капитальный ремонт скважин. Новые технологии ремонтных работ на скважинах.

Ликвидация скважин.

Темы лекций:

1. Общие принципы раздельной эксплуатации пластов одной скважиной

Темы практических работ:

18. Расчет раздельной закачки воды в два пласта через одну скважину
19. Расчет схемы оборудования скважин для раздельной эксплуатации пластов

Темы лабораторных работ:

8. Технология текущего ремонта скважин
9. Технологии ремонтных работ на скважинах

Раздел 9. Эксплуатация газовых скважин с повышенным выносом песка
--

Особенности конструкций газовых скважин. Оборудование устья газовой скважины. Подземное оборудование ствола газовых скважин при добыче природного газа различного состава. Расчет внутреннего диаметра и глубины спуска колонны НКТ в скважину. Способы и оборудование для удаления жидкости с забоя газовых и газоконденсатных скважин. Одновременная раздельная эксплуатация двух газовых пластов одной скважиной.

Темы лекций:

1. Особенности конструкций газовых скважин

Темы практических работ:

20. Расчет внутреннего диаметра и глубины спуска колонны НКТ в скважину
21. Расчет оборудования устья газовой скважины

Темы лабораторных работ:

10. Одновременная раздельная эксплуатация двух газовых пластов одной скважиной
11. Способы и оборудование для удаления жидкости с забоя газовых и газоконденсатных скважин

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Арбузов, Валерий Николаевич. Технологии добычи нефти и газа в осложнённых условиях: электронный курс [Электронный ресурс] / В. Н. Арбузов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений (ГРНМ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю.

Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=178> (контент)

2. Арбузов, Валерий Николаевич. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] учебное пособие: / В. Н. Арбузов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений (ГРНМ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011- Ч. 1. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.9 MB). — 2011. — 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/2012/m244.pdf> (контент)

3. Арбузов, Валерий Николаевич. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] учебное пособие: / В. Н. Арбузов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений (ГРHM). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011-Ч. 2. — 1 компьютерный файл (pdf; 4.7 MB). — 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/2013/m078.pdf> (контент)

Дополнительная литература:

1. Арбузов, Валерий Николаевич. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: Учебное пособие. — Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. — 68 с.. — Профессиональное образование.

Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=672983> (контент)

2. Тетельмин, Владимир Владимирович. Нефтегазовое дело. Полный курс: Учебное пособие. — 2. — Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2014. — 800 с.. — ВО - Бакалавриат. — ISBN 978-5-91559-063-8.

Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=542471> (контент)

3. Кривова Н. Р. Разработка нефтегазоконденсатных месторождений: учебное пособие [Электронный ресурс] / составители Н. Р. Кривова [и др.]. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. — 260 с. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/138247>

4. Ягафаров А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля — Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. — 369 с. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/28321>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
7. Журнал «Нефтяное хозяйство» — www.oil-industry.ru
8. Журнал «Нефтегазовое дело» — <http://www.ngdelo.ru/>
9. Журнал «Бурение и нефть» — <http://www.burneft.ru>
10. Информационно-аналитический портал «Нефть России» — www.oilru.com

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

1. Zoom Zoom; 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Cisco Webex Meetings;

6. Document Foundation LibreOffice;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных 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 аудитория 314.	Комплект учебной мебели на 51 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 аудитория 309.	Комплект учебной мебели на 27 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.

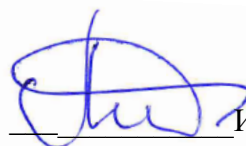
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Старший преподаватель	Ю.А. Максимова

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «25» июня 2018 г. № 22).

И.о. зав. кафедрой. - руководитель отделения нефтегазового дела на правах кафедры
д.г-м.н, профессор



И.А. Мельник

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2020_/2021 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25