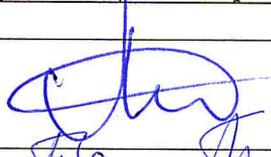
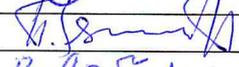
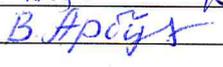


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. директора ИШПР
 Н.В. Гусева 
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технологии интенсификации добычи нефти и газа в осложненных условиях			
Направление подготовки/ специальность	21.04.01 «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 – магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		48
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	экзамен диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			И.А. Мельник
			П.Н. Зятиков
			В.Н. Арбузов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологии интенсификации добычи нефти и газа в осложненных условиях» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	И.ПК(У)-4.1	Обеспечивает эффективную эксплуатацию технологического оборудования, конструкций, объектов, агрегатов, механизмов в процессе добычи углеводородного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом разработки и выполнения мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования по добыче углеводородного сырья
				ПК(У)-4.1У1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
				ПК(У)-4.1З1	Знает отраслевые стандарты, технические регламенты, федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности опасных производственных объектов
ПК(У)-5	Способен участвовать в управлении технологическими комплексами, принимать решения в условиях неопределенности	И.ПК(У)-5.1	Руководит персоналом подразделений по добыче углеводородного сырья и геолого-промысловых работ в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом проверки соответствия состояния объектов и уровня организации работ требованиям охраны труда, промышленной и пожарной безопасности
				ПК(У)-5.1У1	Умеет анализировать и обобщать передовой опыт разработки новых технологических процессов и оборудования, мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья, взаимодействовать с заказчиком, подрядчиком и сервисными организациями
				ПК(У)-5.1З1	Знает технологические процессы добычи углеводородного сырья, методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования, требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
ПК(У)-7	Способен применять современные программные комплексы для научно-исследовательских работ и проектирования технических устройств, аппаратов и механизмов, технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной	И.ПК(У)-7.1	Разрабатывает плановую, проектную, научно-исследовательскую и методическую документацию для геолого-промысловых работ и работ по добыче углеводородного сырья с применением современных	ПК(У)-7.1В1	Владеет навыками разработки технических заданий на ведение работ в современных программных комплексах, мероприятий по организации геолого-промысловых исследований и опытно-промышленных работ в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	деятельности		программных комплексов проектирования технологических процессов, перевооружений, технических устройств, аппаратов и механизмов в процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений		
				ПК(У)-7.1У1	Умеет анализировать и выбирать: наиболее перспективные направления исследований; оптимальные решения при наличии различных требований; рационализаторские предложения, направленные на повышение надежности и эффективности в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
				ПК(У)-7.131	Знает научно-технические достижения и передовой отечественный опыт, отраслевые стандарты рационализаторской и изобретательной деятельности, энергосберегающие технологии в работе оборудования в процессах разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

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	
РД 1	Знать методы увеличения коэффициента нефтеотдачи, технических средств, применяемые в процессах интенсификации добычи нефти и газа в осложненных условиях	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1
РД 2	Владеть технологиями интенсификации добычи нефти и газа	И.ПК(У)-5.1
РД 3	Выполнять оценку технологической эффективности методов интенсификации добычи нефти и газа	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. Понятие о продуктивности скважин	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Химические методы воздействия на ПЗП. Различные виды кислотных обработок скважин. Глинокислотные обработки. Закачка растворителей и ПАВ	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Механические и гидродинамические методы воздействия на пласт	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	30
Раздел 4. Альтернативные методы воздействия на пласт	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	30
Раздел 5. Комплексные технологии интенсификации добычи нефти и газа. Причины обводнения скважин и методы их диагностики	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	20
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	42

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Понятие о продуктивности скважин

Характеристика основных осложняющих факторов при добыче нефти и газа. Причины снижения коэффициента продуктивности. Определение скин-фактора. Классификация методов интенсификации добычи нефти и газа. Зарубежный и российский опыт применения интенсификации добычи нефти и газа в осложненных условиях.

Темы лекций:

- 1 Понятие о продуктивности скважин

Практические работы:

1. Расчет скин-фактора.

Раздел 2. Химические методы воздействия на ПЗП. Различные виды кислотных обработок скважин. Глинокислотные обработки. Закачка растворителей и ПАВ.

Рассматриваются техника и технология применения химических методов воздействия

на ПЗП в осложненных условиях. Различные виды кислотных обработок скважин, глинокислотные обработки, закачка растворителей и ПАВ.

Темы лекций:

2. Химические методы воздействия на ПЗП.

Практические работы:

2. Расчет кислотной обработки.

Раздел 3. Механические и гидродинамические методы воздействия на пласт

Методы увеличения дебита скважин. Гидравлический разрыв пласта. Расчет гидравлического разрыва пласта. Техника и технология гидравлического разрыва пласта. Оценка технологической эффективности проведения ГРП. Рассматриваются техника и технология применения механических методов интенсификации добычи. Пулевая, торпедная и кумулятивная технологии перфорации. Рассматриваются методы щадящей перфорации. Гидропескоструйная перфорация. Сверлящая перфорация.

Темы лекций:

3. Гидравлический разрыв пласта. Техника и технология гидравлического разрыва пласта.
4. Технологии механических методов интенсификации добычи нефти и газа

Практические работы:

3. Расчет скин-фактора после ГРП.
4. Расчет оптимальной геометрии трещины ГРП.
5. Расчет дебита горизонтальной скважины с ГРП.
6. Расчет гидропескоструйной перфорации.

Раздел 4. Альтернативные методы воздействия на пласт

Волновые методы интенсификации добычи нефти. Рассматриваются волновые методы интенсификации добычи нефти. Техника и технологии акустического, вибрационного, электрогидравлического и гидроимпульсного воздействий на ПЗП.

Тепловые методы воздействия на ПЗП. На лекции рассматриваются тепловые методы воздействия на ПЗП. Техника и технология проведения электропрогрева и закачки теплоносителя.

Темы лекций:

5. Волновые методы интенсификации добычи нефти.
6. Тепловые методы воздействия на ПЗП.

Практические работы:

7. Тепловые методы интенсификации добычи нефти.

Раздел 5. Комплексные технологии интенсификации добычи нефти и газа. Причины обводнения скважин и методы их диагностики

Рассматриваются комплексные технологии интенсификации добычи нефти и газа. Термокислотная обработка скважин. Термогазохимическое воздействие.

На лекции рассматриваются причины обводнения скважин и методы их диагностики. Технологии снижения обводненности добываемой продукции. Технологии проведения ремонтно-изоляционных работ (РИР) Оценка технологической эффективности методов интенсификации добычи нефти.

Темы лекций:

- 7 Комплексные технологии интенсификации добычи нефти и газа.
- 8 Причины обводнения скважин и методы их диагностики.

Практические работы:

8. Расчет термокислотной обработки.
9. Расчет дебита вертикальной скважины.
10. Расчет дебита горизонтальной скважины.
11. Расчет критического дебита и времени прорыва для вертикальной и горизонтальной скважинах.
12. Диагностика причин обводнения скважин.

Темы курсовой работы:

1. Обоснование рациональных способов добычи нефти на месторождении.
2. Анализ эффективности кислотных обработок ПЗП в НГДУ.
3. Анализ эффективности гидравлических разрывов пласта с целью интенсификации добычи нефти в НГДУ
4. Интенсификация притока путем термогазохимического воздействия на призабойную зону пласта.

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Выполнение курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Ильина Г. Ф. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов Западной Сибири: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Ф. Ильина, Л. К. Алтунина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений (ГРНМ). — 2-е изд. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.0 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из

корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m007.pdf>

2. Антониади, Дмитрий Георгиевич. Современные технологии интенсификации добычи высоковязкой нефти и оценка эффективности их применения: Учебное пособие / Кубанский государственный технологический университет. — Москва: Инфра-Инженерия, 2019. — 420 с. — ВО - Бакалавриат. — ISBN 978-5-9729-0356-6.

Схема доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=346092> (контент)

3. Апасов, Т. К. Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири: учебное пособие / Т. К. Апасов, Р. Т. Апасов, Г. Т. Апасов. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-9961-1179-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91835> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Ягафаров, А. К. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / А. К. Ягафаров, И. И. Клещенко, Г. П. Зозуля. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. — 396 с. — ISBN 978-5-9961-0326-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/28321> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс: Учебное пособие/Тетельмин В. В., Язев В. А., 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 800 с. (Нефтегазовая инженерия) ISBN 978-5-91559-063-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542471> (дата обращения: 10.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Разработка нефтегазоконденсатных месторождений: учебное пособие / составители Н. Р. Кривова [и др.]. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. — 260 с. — ISBN 978-5-9961-1676-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138247> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

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

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

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

Журнал «Нефтяное хозяйство» – www.oil-industry.ru

Журнал «Нефтегазовое дело» – <http://www.ngdelo.ru/>

Журнал «Нефтегазовая геология. Теория и практика» – <http://www.ngtp.ru/>

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

1. Cisco Webex Meetings;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Adobe Flash Player;
5. Google Chrome.

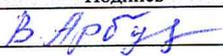
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
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; Проектор - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.
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.
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 337.	Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к.ф.-м.н.		В.Н. Арбузов

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «26» июня 2020 г. №25).

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



И. А. Мельник

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)