Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.10.2026 14:53:29
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю

Заместитель директора по УМР
_____ Е.В. Касаткина
«22» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Технологии нефтегазового инжиниринга

направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль) /специализация: Технологии нефтегазового инжиниринга

форма обучения: очно-заочная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2026062FC6FB7E4F1F37670D47CAB35B
Владелец: Клочков Юрий Сергеевич
Действителен: с 09.02.2024 до 04.05.2025

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол №6 от «27» февраля 2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины: обучение студентов основным положениям применения принципов геологии и нефтегазового инжиниринга в добывающих (бурение и добыча) и промежуточных (трубопроводных) секторах энергетики.

Задачи дисциплины: предоставить обучающимся знаний по следующим направлениям:

 оценка полевых участков и разработка методов отбора проб, рабочих планов и бюд-жетов;

 измерение и запись давления, температуры и расхода на производственных объектах;

 расчет производительности скважин, запасы углеводородов (с помощью объемного, материального баланса и анализа кривой спада) и экономической жизнеспособности различных проектов и процедур;

 выполнение наблюдений за резервуарами;

 подготовка и реализация программы бурения и капитального ремонта;

 оценка срока продажи земли или аренды;

 оценка электрических и пористых каротажей для потенциальных углеводородных зон;

 определение зон на скважинах для проведения испытаний и бурения;

 анализ эксплуатационных скважин;

 оптимизация скважины, системы сбора и производительности производственных мощностей;

 основные направления работ, необходимых для сборки механических и электриче-ских приборов для испытаний, используемых на буровой площадке;

 проектирование и контроль системы буровых растворов;

 заканчивание скважин;

 наземное оборудование (сепараторы, очистители и резервуары для газосборных со-оружений) и контроль их установки;

 системы искусственного подъема для различных скважинных условий;

 методы обработки и осуществление химических и антикоррозионных программ;

 оценка воздействия на окружающую среду и управление восстановлением земельного фонда;

 надзор за обрабатывающими объектами, бурением и эксплуатацией скважин;

 трубопроводные или отводные системы и контроль за их установкой;

 отчеты о ходе работ и управление бюджетами.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к дисциплинам/модулям части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

знание: общих понятий о мониторинге разработки месторождений и эксплуатации скважин;

законов, описывающие динамику изменения показателей разработки;

методов и способов увеличения нефтеотдачи; основных факторов, влияющих на полноту извлечения нефти из залежи;

принципов применения методов повышения нефтеотдачи пластов на гидродинамических моделях.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин:

Управление проектами и проектный менеджмент
Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
Промышленная безопасность в нефтегазовой отрасли
Нефтегазовый инжиниринг
и служит основой для освоения дисциплин/ модулей:
Инновационные технологии повышения нефтеотдачи пласта
Технологический контроль процессов нефтегазового производства

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПКС-3.1 Демонстрирует знания методологии проведения различного типа исследований	Знать: ПКС-3.1-З1 Знать: основные методологии проведения различного типа исследований
		Уметь: ПКС-3.1-У1 Уметь: анализировать и обобщать полученные данные в процессе проведения различного рода исследований
		Владеть: ПКС-3.1-В1 Владеть: навыками проведения различного типа исследований
	ПКС-3.2 Формулирует цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Знать: ПКС-3.2-З1 основные методики и средства решения поставленной задачи
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические,	ПКС-3.2 Формулирует цели и задачи научных исследований и разработок;	Уметь: ПКС-3.2-У1 осуществлять сбор, обработку, анализ и

имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	систематизацию научно-технической информации по теме исследования
ПКС-3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПКС-3.2 Формулирует цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Владеть: ПКС-3.2-В1 навыками формулирования целей и задачи научных исследований и разработок
	ПКС-3.4 Применяет на практике навыки проведения исследований и оценки их результатов	Знать: ПКС-3.4-З1 основные области применения результатов проведенных исследований
		Уметь: ПКС-3.4-У1 применять на практике результаты проведенных исследований, опираясь на их оценку
		Владеть: ПКС-3.4-В1 навыками проведения исследований и оценки их результатов
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими	ПКС-5.1 Демонстрирует знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Знать: ПКС-5.1-З1 способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования

процессами в нефтегазовой отрасли		
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПКС-5.1 Демонстрирует знания о способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Уметь: ПКС-5.1-У1 анализировать экспериментальные данные о работе технологического оборудования
		Владеть: ПКС-5.1-В1 навыками обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования
	ПКС-5.2 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Знать: ПКС-5.2-З1 основные преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
		Уметь: ПКС-5.2-У1 анализировать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе	ПКС-5.2 Анализирует и определяет преимущества и недостатки применяемого	Владеть: ПКС-5.2-В1 навыками определения преимуществ и недостатков

технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	технологического оборудования в РФ и за рубежом	применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПКС-5.3 Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Знать: ПКС-5.3-З1 основные типы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли
		Уметь: ПКС-5.3-У1 анализировать особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли
		Владеть: ПКС-5.3-В1 на профессиональном уровне навыками эксплуатации различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и	ПКС-5.4 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знать: ПКС-5.4-З1 основные области применения оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли

управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли		
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПКС-5.4 Обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Уметь: ПКС-5.4-У1 применять на практике полученные сведения о работе оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли
		Владеть: ПКС-5.4-В1 навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли

4. Объем дисциплины/модуля

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоя тельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	18	18	16	56		Зачёт
2	14	12	12	70	36	Экзамен, КП

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

Структура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1.							
1.1 Основные понятия инжиниринга	2	2	2	8	14	ПКС-3.1-З1, ПКС-3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-3.2-З1, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-5.3-З1, ПКС-5.3-У1, ПКС-5.3-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	8	14		
2.							
2.1 Содержание, виды и этапы технологической подготовки производства	2	2	2	8	14	ПКС-5.1-З1, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1, ПКС-5.4-З1, ПКС-5.4-У1, ПКС-5.4-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	8	14		
3.							
3.1 Технологические особенности оборудования для добывающих и нагнетательных сква-жин	2	2	2	8	14	ПКС-3.2-З1, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-3.4-З1, ПКС-3.4-У1, ПКС-3.4-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	8	14		
4.							
4.1 Подготовка скважин к эксплуатации	3	3	2	8	16	ПКС-3.1-З1, ПКС-3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-3.4-З1, ПКС-3.4-У1, ПКС-3.4-В1, ПКС-5.1-З1, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	3	3	2	8	16		
5.							
5.1 Автоматизация процес-сов	3	3	2	8	16	ПКС-3.1-З1, ПКС-	Письменный

нефтегазодобывающего комплекса						3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-5.1-З1, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1, ПКС-5.2-З1, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1, ПКС-5.3-З1, ПКС-5.3-У1, ПКС-5.3-В1	опрос, решение задач
Итого по разделу	3	3	2	8	16		
6.							
6.1 Основные технологии ремонта скважин. Понятия капитального и подземного ремонта скважин	3	3	3	8	17	ПКС-3.1-З1, ПКС-3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-5.1-З1, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	3	3	3	8	17		
7.							
7.1 Технологические особенности оборудования, применяемого при эксплуатации и ремонте скважин	3	3	3	8	17	ПКС-3.1-З1, ПКС-3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-5.2-З1, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1, ПКС-5.1-З1, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1, ПКС-3.2-З1, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-3.4-З1, ПКС-3.4-У1, ПКС-3.4-В1, ПКС-5.4-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	3	3	3	8	17		
Зачет							Вопросы к зачёту
8.							
8.1 Виды исследования скважин	2	2	2	15	21	ПКС-3.2-З1, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-5.2-З1, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1, ПКС-5.4-З1, ПКС-5.4-У1, ПКС-5.4-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	15	21		
9.							
9.1 Способы и методы предотвращения отложений в скважинах и трубопроводах	2	2	2	15	21	ПКС-3.2-З1, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-3.4-З1, ПКС-3.4-У1, ПКС-3.4-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	15	21		
10.							
10.1 Технологические особенности раздельной эксплуатации скважин	2	2	2	10	16	ПКС-3.1-З1, ПКС-3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-3.2-З1, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-3.4-З1, ПКС-3.4-У1, ПКС-3.4-В1, ПКС-5.2-З1, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	10	16		

11.							
11.1 Проектирование процессов разработки и освоения месторождений углеводородов	4	2	2	10	18	ПКС-5.1-З1, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1, ПКС-5.2-З1, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1, ПКС-5.4-З1, ПКС-5.4-У1, ПКС-5.4-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	4	2	2	10	18		
12.							
12.1 Ресурсосберегающие технологии нефтегазодобычи	2	2	2	10	16	ПКС-3.1-З1, ПКС-3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-5.2-З1, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	10	16		
13.							
13.1 Эффективность мероприятий по разработке месторождений	2	2	2	10	52	ПКС-3.1-З1, ПКС-3.1-У1, ПКС-3.1-В1, ПКС-3.4-З1, ПКС-3.4-У1, ПКС-3.4-В1, ПКС-5.1-З1, ПКС-5.1-У1, ПКС-5.1-В1, ПКС-5.4-З1, ПКС-5.4-У1, ПКС-5.4-В1, ПКС-3.2-З1, ПКС-3.2-У1, ПКС-3.2-В1, ПКС-5.2-З1, ПКС-5.2-У1, ПКС-5.2-В1, ПКС-5.3-З1, ПКС-5.3-У1, ПКС-5.3-В1	Письменный опрос, решение задач
Итого по разделу	2	2	2	10	52		
Экзамен				36			Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	32	30	28	162	252		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

1.

1.1 Основные понятия инжиниринга

Инженерно-консультационная деятельность. Решение инженерных задач, связанных с созданием или совершенствованием продукции, систем и(или) процессов. Задачи в области инжиниринга. Информация в области инжиниринга. Организация процесса добычи нефти и газа. Производственные организации (структуры) в нефтяной и газовой промышленности. Технологический процесс и основы его организации. Структура технологического процесса. Классификация процессов.

2.

2.1 Содержание, виды и этапы технологической подготовки производства

Основные положения и задачи подготовки залежей нефти и газа к разработке. Геолого-промысловое обоснование выделения эксплуатационных объектов в разрезе многопластового месторождения. Содержание проектных документов на разработку. Объем и характеристика исходной информации для проектирования разработки. Учет геолого-промысловых факторов при выборе и обосновании систем разработки нефтяных месторождений. Комплекс работ по технологической подготовке производства. Особенности подготовки производства в нефтяной и газовой промышленности. Организация геологоразведочного процесса. Технологическая последовательность этапов и стадий разведки. Организация процесса строительства нефтяных и газовых скважин. Структура технологического цикла строительства скважиныОборудование скважин и подготовка их к эксплуатации.

3.

3.1 Технологические особенности оборудования для добывающих и нагнетательных сква-жин

Виды скважин. Классификация скважин. Конструкция скважин. Требования к конструкции скважин. Технологические особенности оборудования для добывающих и нагнетательных скважин. Установление режимов работы нагнетательных скважин. Установление технологического режима работы газовых скважин. Технология и оборудование для нефтяных и нагнетательных скважин. Технология и оборудование для насосно-компрессорной добычи.

4.

4.1 Подготовка скважин к эксплуатации

Уравнение притока. Формулы для расчета дебита скважин. Гидродинамическое совершенство скважин. Виды гидродинамического несовершенства. Призабойная зона скважин. Процессы, протекающие в призабойной зоне скважин. Конструкция забоев скважин. Требования к конструкции забоев скважин. Виды забоев скважин. Основы вторичного вскрытия пласта. Виды перфорации скважин. Кумулятивная, торпедная, пулевая и гидропескоструйная перфорации. Критерии выбора метода вызова притока. Типовые технологические схемы освоения скважин. Методы и способы вызова притока и освоения скважин. Вызов притока замещением жидкости, компрессорным способом, методом аэрации, с применением двухфазных пен, с помощью пусковых клапанов. Оборудование устья при освоении скважин. Требования к оборудованию. Виды колонных головок.

5.

5.1 Автоматизация процес-сов нефтегазодобывающего комплекса

Автоматизация фонтанных скважин. Автоматизация глубиннонасосных скважин. Автоматизация газлифтных скважин. Автоматизированные групповые установки типа «Спутник А-40», «Спутник Б», «Спутник ВМР». Автоматизированные сепарационные блочные установки. Автоматизированные блочные установки подготовки нефти. Автоматизация газокомпрессорных станций. Автоматизация объектов системы поддержания пластового давления (ППД).

6.

6.1 Основные технологии ремонта скважин. Понятия капитального и подземного ремонта скважин

Подготовка скважин к ремонту. Исследование скважин перед ремонтом. Глушение скважины. Классификация текущего ремонта скважин. Текущий ремонт фонтанных скважин. Особенности ремонта фонтанных и газлифтных скважин. Разборка и сборка фонтанной арматуры. Изменение глубины спуска НКТ. Подъем, смена и спуск НКТ. Методы удаления парафина из подъемных труб, соли в НКТ. Текущий ремонт скважин, оборудованных УЭЦН. Текущий ремонт скважин, оборудованных ШСНУ. Способы удаления песчаных пробок с забоя скважины. Классификация капитального ремонта скважин. Изоляционные работы. Ремонтно-исправительные работы. Ликвидация аварий и ловильные работы. Работы по вскрытию пласта и освоению скважин в связи с переходом на другой горизонт. Забуривание второго ствола. Операции по ликвидации скважин.

7.

7.1 Технологические осо-бенности оборудования, применяемого при эксплуатации и ремонте скважин

Подъемные агрегаты, применяемые при подземном ремонте скважин. Устройство и характеристики инструмента для СПО. Механизмы для свинчивания и развинчивания труб и штанг. Оборудование для промывки скважин. Противовыбросовое устьевое оборудование. Оборудование для ликвидации аварий.

8.

8.1 Виды исследования скважин

Методы исследования скважин и пластов. Цели и задачи исследования. Методы исследования, применяемые при разработке нефтяных и газовых месторождений. Исследование скважин на приток. Исследования при установившихся режимах фильтрации. Исследование скважин при неустановившихся режимах. Исследование скважин. Гидродинамические параметры, определяемые при исследовании скважин. Исследование нефтяных скважин. Исследование нагнетательных скважин. Исследование газовых скважин. Исследование скважин газоконденсатных месторождений. Изучение параметров пласта. Изучение профилей притока и поглощения пластов добывающих и нагнетательных скважин. Понятие о термодинамических методах исследования скважин. Гидропрослушивание пластов. Нормы отбора нефти и газа из скважин и пластов.

9.

9.1 Способы и методы предотвращения отложений в скважинах и трубопроводах

Отложения в подземном оборудовании, выкидных линиях смол, асфальтенов и парафинов. Методы предупреждения и борьбы с отложениями парафинов и смол. Применение химических методов борьбы с отложениями парафина. Применение скребков, штанговращателей, специальных насосов. Образование гидратов в нефтяных скважинах. Общая характеристика гидратов и условия их образования. Образование кристаллогидратов в нефтяных скважинах. Гидратообразование в газоконденсатных скважинах. Предупреждение образования гидратов. Методы борьбы с гидратами. Гидратообразование в системе сбора нефти. Методы предупреждения и образования гидратов и способы их разрушения. Условия и причины отложений НОС при добыче нефти и газа. Промысловые методы определения зон образования НОС. Предупреждение образования НОС в нефтяных и газовых скважинах. Применение ингибиторов и реагентов; воды высокой минерализации. Воздействие на растворы магнитными силовыми полями. Защитные покрытия поверхности труб. Удаление отложений неорганических солей. Термохимическая обработка. Преобразование осадка и промывка водой. Обработка реагентами. Механические методы.

10.

10.1 Технологические особенности раздельной эксплуатации скважин

Обеспечение возможности раздельного отбора жидкости из двух пластов по любой из технологических схем. Разобщение пластов на протяжении всего времени работы оборудования, недопущение межпластовых перетоков жидкости при длительной остановке скважины. Обеспечение повышенных отборов жидкости по каждому из пластов и суммарных дебитов скважин. Возможность проведения глубинных исследований и раздельного регулирования отборов по каждому из пластов.

11.

11.1 Проектирование процессов разработки и освоения месторождений углеводородов

Стадийность проектирования разработки нефтяных месторождений. Стадийность проектирования разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Принципиальная схема разработки. Технологическая схема разработки. Проект разработки. Уточненный проект разработки. Технологическая схема или проект опытно-промышленной разработки.

12.

12.1 Ресурсосберегающие технологии нефтегазодобычи

Разработка новых видов малоэнергоемкой продукции. Создание новых ресурсосберегающих и безотходных технологий традиционных материалов. Совершенствование существующих технологических процессов и технологического оборудования.

13.

13.1 Эффективность мероприятий по разработке месторождений

Состояние призабойной зоны пласта (ПЗП). Фильтрационные свойства пород-коллекторов в ПЗП. Послойная неоднородность по проницаемости. Наличие контакта с водоносной частью залежи. Отключение из разработки интервалов пласта с пониженной проницаемостью. Выравнивание профилей притока и приемистости. Ликвидация конусов обводнения и заколонных перетоков воды. Средства вывода скважин на оптимальный режим эксплуатации

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1.	1	Организация процесса добычи нефти и газа. Производственные организации (структуры) в нефтяной и газовой промышленности
1.	1	Технологический процесс и основы его организации. Структура технологического процесса. Классификация процессов.
2.	1	Комплекс работ по технологической подготовке производства. Особенности подготовки производства в нефтяной и газовой промышленности. Организация геологоразведочного процесса. Технологическая последовательность этапов и стадий разведки
2.	1	Организация процесса строительства нефтяных и газовых скважин. Структура технологического цикла строительства скважины
3.	1	Технология и оборудование для нефтяных и нагнетательных скважин

3.	1	Технология и оборудование для насосно-компрессорной добычи
4.	1	Подготовка скважин к эксплуатации. Основные требования к конструкциям скважин и забоев.
4.	2	Гидродинамическое совершенство скважин. Освоение скважин. Методы и способы вызова притока. Осложнения в процессе бурения скважин.
5.	1	Автоматизация производственных процессов. Системы автоматизации технологических процессов в нефтегазодобывающей промышленности.
5.	2	Интеллектуальные месторождения. Геоинформационные технологии процессов нефтегазовой отрасли.
6.	1	Технология подготовки скважин к ремонтам: техника и технология глушения скважин. Газонефтеводопроявления (ГНВП).
6.	2	Исследование скважин перед ремонтом. Техника и технология исследования скважин. Ремонт скважин.
7.	1	Наземное оборудование для капитального ремонта скважин. Подземное оборудование для капитального ремонта скважин.
7.	2	Вспомогательное оборудование. Межремонтный период, характерные отказы в работе оборудования
8.	1	Технология исследования скважин. Назначение исследований продуктивных пластов и скважин.
8.	1	Гидродинамические методы исследования продуктивных пластов и скважин. Обработка КВД. Экспресс-методы исследования. Сущность метода подкачки газа. Термодинамические исследования.
9.	2	Технологии борьбы с АСПО. Технологии предотвращения солеобразований. Образование водонефтяных эмульсий.
10.	2	Технологии раздельной эксплуатация скважин. Перевод скважин с одного горизонта на другой. Конструкция многозабойной скважины
11.	2	Методологии проектирования разработки арктических месторождений углеводородов. Основные продуктивные и перспективные комплексы, объекты и направления геологоразведочных работ.
11.	2	Технологии добычи нефти и газа
12.	2	Основные понятия ресурсов, ресурсосберегающих технологий. Организационно-технические мероприятия: совершенствование технологии проведения буровых и ремонтных работ на скважинах, технологий и методов увеличения нефте- и газоотдачи

13.	2	Общие и технологические принципы норм технологического проектирования систем обустройства нефтяных месторождений
Итого	32	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1.	2	Структура технологического процесса
2.	2	Структура технологического цикла строительства скважины
3.	2	Технология и оборудование для насосно-компрессорной добычи
4.	3	Осложнения в процессе бурения скважин
5.	3	Технология и оборудование для нефтяных и нагнетательных скважин.
6.	3	Техника и технология исследования скважин.
7.	3	Подземное оборудование для капитального ремонта скважин
8.	1	Технология исследования скважин.
8.	1	Обработка КВД
9.	2	Технологии борьбы с АСПО.
10.	2	Конструкция многозабойной скважины.
11.	1	Основные направления геологоразведочных работ.
11.	1	Инновационные технологии добычи нефти и газа
12.	2	Совершенствование технологий и методов увеличения нефте- и газоотдачи
13.	2	Нормы технологического проектирования систем обустройства нефтяных месторождений
Итого	30	

Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1.	2	Технологические исследования для обоснования кондиций и подсчета запасов нефтегазовых месторождений
2.	2	Изучение процесса бурения при строительстве нефтяной скважины
3.	2	Изучение особенностей технологии добычи углеводородов с помощью УЭЦН
4.	2	Анализ процессов поглощения буровых растворов, выбросов пластового флюида и прихвата бурильной колонны
5.	2	Оптимизация продуктивности нефтяных и приемистости нагнетательных скважин
6.	3	Изучение основных технологий исследования скважин.
7.	3	Подземное оборудование для капитального ремонта скважин.

8.	1	Гидродинамические методы исследования скважин.
8.	1	Обработка КВД и построение диаграмм.
9.	1	Тепловые технологии борьбы с АСПО.
9.	1	Технологический расчет процесса перевод скважин с одного горизонта на другой.
10.	2	Изучение процесса бурения геологоразведочных скважин на стадии разведки.
11.	2	Компьютерное моделирование гидроразрыва пласта.
12.	2	Технология акустической обработки скважин.
13.	2	Система сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды.
Итого	28	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1.	8	Функции инжиниринга. Основные принципы инжиниринга. Виды инжиниринга. Ключевые направления нефтегазового инжиниринга.	Письменный опрос, решение задач
2.	8	Основные критерии оценки эффектив-ности вариантов разработки нефтяного или газового месторождения на уровне предприятия	Письменный опрос, решение задач
3.	8	Схема фонтанной арматуры применяемая для добывающих скважин. Схема фонтанной арматуры применяемая для нагнетательных скважин.	Письменный опрос, решение задач
4.	8	Расчет основных гидродинамических характеристик при различных спосо-бах освоения скважин.	Письменный опрос, решение задач
5.	8	Технические средства систем автоматизации.	Письменный опрос, решение задач
6.	8	Исследование скважин перед ремонтом.	Письменный опрос, решение задач

7.	8	Определение параметров установки УЭЦН по данным скважины с учетом газосодержания	Письменный опрос, решение задач
8.	15	Метод гидропрослушивания, сущность метода. Влияние неоднородности пласта на форму кривых восстановления давления и гидропрослушивания.	Письменный опрос, решение задач
9.	15	подбор оборудования, устанавливаемого на ШГН И ЭЦН для борьбы с асфальто-смоло-парафинистыми отложениями (АСПО) в скважинах и на трубопроводах.	Письменный опрос, решение задач
10.	10	Раздельная эксплуатация пластов одной скважиной.	Письменный опрос, решение задач
11.	10	Добыча нефти и газа: расчет усилий, действующих на фланцевое соединение фонтанной арматуры; расчет коэффициента извлечения нефти на примере залежи, разработка которой будет осуществляться за счет расширения пластовых флюидов; расчет пускового давления газлифтного подъемника; распределение пластового давления по глубине залежи, не затронутой разработкой и т.д.	Письменный опрос, решение задач

12.	10	Уменьшение потерь флюида в нефтегазоносном слое, возникающих ввиду использования несовершенных технологий бурения и строительства скважин; ликвидация защемления углеводородов в пласте, возникающих ввиду низкой нефте-, газо-, конденсатоотдачи; ликвидация разливов нефти, утечек и выбросов газа, возникающих вследствие значительного износа основных средств и его конструкционных дефектов	Письменный опрос, решение задач
13.	10	Кусты скважин. Замерные установки.	Письменный опрос, решение задач
Итого	126		

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

 совместный просмотр видеоматериалов на лекциях с обсуждением;

 визуализация и демонстрация учебного материала на лекциях с помощью программы Microsoft PowerPoint в диалоговом режиме;

 индивидуальная работа на практических занятиях;

 создание и защита докладов в виде презентаций;

 поиск и конспектирование материалов по заданиям преподавателя.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Тема: "Современные технологии в нефтегазовой отрасли"

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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 представлена ниже.

Номер семестра 3

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Решение тестовых заданий на практических занятиях	20

2	Опрос (письменно) на лекции	10
	Итого:	30
2 текущая аттестация		
1	Решение тестовых заданий на практических занятиях	20
2	Опрос (письменно) на лекции	10
	Итого:	30
3 текущая аттестация		
1	Решение тестовых заданий на практических занятиях	10
2	Опрос (письменно) на лекции	10
3	Итоговый опрос	20
	Итого:	40
	ВСЕГО:	100

Номер семестра 4

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Решение тестовых заданий на практических занятиях	20
2	Опрос (письменно) на лекции	10
	Итого:	30
2 текущая аттестация		
1	Решение тестовых заданий на практических занятиях	20
2	Опрос (письменно) на лекции	10
	Итого:	30
3 текущая аттестация		
1	Решение тестовых заданий на практических занятиях	10
2	Итоговый опрос	20
3	Опрос (письменно) на лекции	10
	Итого:	40
	ВСЕГО:	100

Номер семестра 4. Курсовое проектирование

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
0 текущая аттестация		
1	Соблюдение графика выполнения курсового проекта	30
2	Курсовой проект выполнен с применением современного программного обеспечения и техники	30
3	Оценивается глубина самостоятельного анализа источников и полученных результатов	40
	Итого:	100
	ВСЕГО:	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального уни-верситета http://webirbis.tsogu.ru/

2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://bibl.rusoil.net

3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://lib.ugtu.net/books

4. База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи)

5. ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru

6. ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru

8. База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» http://www.studentlibrary.ru

9. Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://www.book.ru

10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/

11. Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа)

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

Microsoft Windows

Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс).	Специализированная мебель: аудиторная (меловая) доска – 1 шт., столы – 14 шт., стулья – 38 шт., столы компьютерные – 14 шт., стулья компьютерные крутящиеся – 14 шт., стеллаж металлический – 1 шт., шкаф металлический – 1 шт. Технические средства обучения: персональные компьютеры – 15 шт., проектор – 1 шт., мультимедийный экран – 1 шт., колонки – 2 шт. 628609, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, строение 9
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	Специализированная мебель: столы – 10 шт., стулья – 10 шт., тумбочка деревянная, .шкаф деревянный – 1 шт. Компьютерная техника: персональные компьютеры – 4 шт. 628609, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Нижневартовск, Западный промышленный узел, Панель 20, ул. Ленина, д. 2/П, строение 9

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для самостоятельного освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала и рекомендует литературу в зависимости от темы.

Обучающийся готовит доклад и презентацию по теме задания.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Технологии нефтегазового инжиниринга
Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) / специализация Технологии нефтегазового инжиниринга

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать: ПКС-3.1-З1 Знать: основные методологии проведения различного типа исследований	Не воспроизводит знания по основным методологиям проведения различного типа исследований	Воспроизводит часть знаний по основным методологиям проведения различного типа исследований	Воспроизводит знания по основным методологиям проведения различного типа исследований	Воспроизводит в полном объеме знания по основным методологиям проведения различного типа исследований
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.1-У1 Уметь: анализировать и обобщать полученные данные в процессе проведения различного рода исследований	Не умеет анализировать и обобщать полученные данные в процессе проведения различного рода исследований	Умеет анализировать и обобщать полученные данные в процессе проведения различного рода исследований, допуская ошибки	Умеет анализировать и обобщать полученные данные в процессе проведения различного рода исследований, допуская незначительные ошибки	Умеет анализировать и обобщать полученные данные в процессе проведения различного рода исследований
ПКС-3	Владеть: ПКС-3.1-В1 Владеть: навыками проведения различного типа исследований	Отсутствие навыков проведения различного типа исследований	Владеет навыками проведения различного типа исследований	Хорошо владеет навыками проведения различного типа исследований	В совершенстве владеет навыками проведения различного типа исследований
ПКС-3	Знать: ПКС-3.2-З1 основные методики и средства решения поставленной задачи	Не воспроизводит знания по основным методикам и средствам решения поставленной задачи	Воспроизводит часть знаний по основным методикам и средствам решения поставленной задачи	Воспроизводит знания по основным методикам и средствам решения поставленной задачи	Воспроизводит в полном объеме знания по основным методикам и средствам решения поставленной задачи

ПКС-3	Уметь: ПКС-3.2-У1 осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	Не умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, допуская ошибки	Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, допуская незначительные ошибки	Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования
ПКС-3	Владеть: ПКС-3.2-В1 навыками формулирования целей и задачи научных исследований и разработок	Отсутствие навыков проведения научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	Владеет навыками проведения научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	Хорошо владеет проведения научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	В совершенстве владеет навыками проведения научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела
ПКС-3	Знать: ПКС-3.4-З1 основные области применения результатов проведенных исследований	Не воспроизводит знания по основным областям применения результатов проведенных исследований	Воспроизводит часть знаний по основным областям применения результатов проведенных исследований	Воспроизводит знания по основным областям применения результатов проведенных исследований	Воспроизводит в полном объеме знания по основным областям применения результатов проведенных исследований
ПКС-3	Уметь: ПКС-3.4-У1 применять на практике результаты проведенных исследований, опираясь на их оценку	Не умеет применять на практике результаты проведенных исследований, опираясь на их оценку	Умеет применять на практике результаты проведенных исследований, опираясь на их оценку, допуская ошибки	Умеет применять на практике результаты проведенных исследований, опираясь на их оценку, допуская незначительные ошибки	Умеет применять на практике результаты проведенных исследований, опираясь на их оценку
ПКС-3	Владеть: ПКС-3.4-В1 навыками проведения исследований и оценки их результатов	Отсутствие навыков проведения исследований и оценки их результатов	Владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов	Хорошо владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов	В совершенстве владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов

ПКС-5	Знать: ПКС-5.1-З1 способах анализа и обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Не воспроизводит знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач	Воспроизводит часть знаний по способам применения инновационных методов для решения производственных задач	Воспроизводит знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач	Воспроизводит в полном объеме знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.1-У1 анализировать экспериментальные данные о работе технологического оборудования	Не умеет применять на практике инновационные методы для решения производственных задач	Умеет применять на практике инновационные методы для решения производственных задач, допуская ошибки	Умеет применять на практике инновационные методы для решения производственных задач, допуская незначительные ошибки	Умеет применять на практике инновационные методы для решения производственных задач
ПКС-5	Владеть: ПКС-5.1-В1 навыками обобщения экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Отсутствие навыков решения производственных задач	Владеет навыками решения производственных задач	Хорошо владеет навыками решения производственных задач	В совершенстве владеет навыками решения производственных задач
ПКС-5	Знать: ПКС-5.2-З1 основные преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Не воспроизводит знания по преимуществам и недостаткам применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Воспроизводит часть знаний по преимуществам и недостаткам применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Воспроизводит знания по преимуществам и недостаткам применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Воспроизводит в полном объеме знания по по преимуществам и недостаткам применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.2-У1 анализировать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Не умеет анализировать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Умеет анализировать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом, допуская ошибки	Умеет анализировать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом, допуская незначительные ошибки	Умеет анализировать преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом

ПКС-5	Владеть: ПКС-5.2-В1 навыками определения преимуществ и недостатков применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Отсутствие определения преимуществ и недостатков применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Владеет навыками определения преимуществ и недостатков применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	Хорошо владеет навыками определения преимуществ и недостатков применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом	В совершенстве владеет навыками определения преимуществ и недостатков применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
ПКС-5	Знать: ПКС-5.3-З1 основные типы технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Не воспроизводит знания по основным типам технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Воспроизводит часть знаний по основным типам технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Воспроизводит знания по основным типам технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Воспроизводит в полном объеме знания по основным типам технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.3-У1 анализировать особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Не умеет анализировать особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Умеет анализировать особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, допуская ошибки	Умеет анализировать особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли, допуская незначительные ошибки	Умеет анализировать особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли
ПКС-5	Владеть: ПКС-5.3-В1 на профессиональном уровне навыками эксплуатации различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Отсутствие навыков эксплуатации различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Владеет навыками эксплуатации различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Хорошо владеет навыками эксплуатации различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	В совершенстве владеет навыками эксплуатации различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли

ПКС-5	Знать: ПКС-5.4-З1 основные области применения оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Не воспроизводит знания по способам применения оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Воспроизводит часть знаний по способам применения оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Воспроизводит знания по способам применения оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Воспроизводит в полном объеме знания по способам применения оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли
ПКС-5	Уметь: ПКС-5.4-У1 применять на практике полученные сведения о работе оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Не умеет применять на практике полученные сведения о работе оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Умеет применять на практике полученные сведения о работе оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли, допуская ошибки	Умеет применять на практике полученные сведения о работе оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли, допуская незначительные ошибки	Умеет применять на практике полученные сведения о работе оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли
ПКС-5	Владеть: ПКС-5.4-В1 навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Отсутствие навыков интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Хорошо владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	В совершенстве владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Технологии нефтегазового инжиниринга
Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) / специализация Технологии нефтегазового инжиниринга

№ 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	Тельнов Ю. Ф., Фёдоров И. Г. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология [Электронный ресурс]:Учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению «Прикладная информатика». - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 207 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81628.html	1	30	100	+
2	Овчинников В. П. Технология бурения нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]:учебник : в 5 т.. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 574 – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83735.html	83	30	100	+
3	Саранча А. В., Левитина Е. Е. Основы физики пласта [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 118 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/138259	20	30	100	+
4	Квеско Б. Б., Квеско Н. Г. Физика пласта [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 228 – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78245.html	10	30	100	+