МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
И.о.ректора АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«22» 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы: Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)
Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения: очная, заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.С. Галеев		14.06.2020
Рецензент	В.М. Валовский		14.06.2020
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		14.06.2020

Альметьевск, 2020г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

    4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

    4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

    6.1. Перечень оценочных средств

    6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

    6.3. Варианты оценочных средств
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования»** разработана д.т.н., профессором кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения **Галеевым А.С.**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	**знать:** основные источники информации, касающиеся современных научных достижений в области проектирования оборудования и создания технологий нефтегазовой отрасли; **уметь:** критически анализировать современные научные достижения в области проектирования, создания и обслуживания оборудования нефтегазовой отрасли; обосновывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы; **владеть:** методами анализа современных научных достижений в области проектирования, обслуживания и ремонта оборудования нефтегазовой отрасли	**Текущий контроль:** устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-6. **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой.
ПК-1 Способностью разрабатывать и модернизировать машины и оборудование с целью усовершенствования технологий по добыче, переработке, транспортированию и хранению полезных ископаемых	**знать:** основные направления развития бурового и промыслового оборудования; способы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования; **уметь:** выявлять основные факторы, определяющие необходимость внедрения новых технологий и техники; использовать информацию о новейших достижениях в области отечественной и зарубежной техники; **владеть:** навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования	**Текущий контроль:** устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой.

ПК-2 Способностью разрабатывать научные, методологические основы повышения эффективности машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	**знать:** Способы повышения эффективности машин и агрегатов, используемых в процессе разработки нефтегазовых месторождений. **уметь:** проводить теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности, находить эффективные технические режимы машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности. **владеть:** способностью осуществлять технологический расчет эффективного оборудования	**Текущий контроль:** устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленность (профиль) программы: Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности) – Б1.В.03.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре[1]/ на 4 курсе в 8 семестре[2].

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 6/4 ч.;
- практические занятия 12/6 ч.;

Самостоятельная работа 90/98 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой в 6/8 семестре.

[1] Очная форма обучения

[2] Заочная форма обучения

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Проблемы эксплуатации бурового оборудования	6	2	4	-	30
2.	Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	6	4	8	-	60
	Итого по дисциплине		**6**	**12**	**-**	**90**

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Проблемы эксплуатации бурового оборудования	8	2	2	-	36
2.	Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	8	2	4	-	62
	Итого по дисциплине		**4**	**6**	**-**	**98**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Исполь-зуемый метод	Формируемые компетенции
Тема 1. Проблемы эксплуатации бурового оборудования (6 ч.)			
Лекция 1. Эксплуатация бурового оборудования	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2
Практическое занятие 1. Контроль технического состояния бурового оборудования в процессе	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2

бурения.			
Практическое занятие 2. Управление осевой нагрузкой на забое скважины в процессе бурения	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2
Тема 2. Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования (12 ч.)			
Лекция 2. Эксплуатация насосного оборудования систем ППД И ППН	2ч.	*Групповое обсуждение*	УК-1, ПК-1, ПК-2
Лекция 3. Эксплуатация штанговых скважинных насосных установок.	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2
Практическое занятие 3. Влияние ультразвукового воздействия на процесс свинчивания – развинчивания насосно-компрессорных труб	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2
Практическое занятие 4. Вопросы эффективной эксплуатации насосного оборудования	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2
Практическое занятие 5. Мониторинг технического состояния насосного оборудования	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2
Практическое занятие 6. Влияние уравновешивания СШНУ на энергопотребление и межремонтный период	2ч.		УК-1, ПК-1, ПК-2

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе аспирантов, обеспечивает подготовку аспиранта к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности аспиранта на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с теоретической разработкой и

экспериментальным исследованием проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» приведены в методических указаниях:

А.С. Галеев Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: АГНИ, 2017 – 35 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Устный опрос	Средство оценивания полученных теоретических знаний. Теоретические вопросы должны быть направлены на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине	Перечень вопросов

2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Проставляется по результатам текущего контроля без дополнительного опроса	

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетворительно»**	**«неудовлетв.»**
1	**УК-1** Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	**знать:** основные источники информации, касающиеся современных научных достижений в области проектирования оборудования и создания технологий нефтегазовой отрасли;	Сформированные систематические представления об основных источниках информации, касающиеся современных научных достижений в области проектирования оборудования и создания технологий нефтегазовой отрасли;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных источниках информации, касающиеся современных научных достижений в области проектирования оборудования и создания технологий нефтегазовой отрасли;	Неполные представления об основных источниках информации, касающиеся современных научных достижений в области проектирования оборудования и создания технологий нефтегазовой отрасли;	Фрагментарные представления об основных источниках информации, касающиеся современных научных достижений в области проектирования оборудования и создания технологий нефтегазовой отрасли;

		уметь: критически анализировать современные научные достижения в области проектирования, создания и обслуживания оборудования нефтегазовой отрасли; обосновывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы;	Сформированное умение критически анализировать современные научные достижения в области проектирования, создания и обслуживания оборудования нефтегазовой отрасли; обосновывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение критически анализировать современные научные достижения в области проектирования, создания и обслуживания оборудования нефтегазовой отрасли; обосновывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы;	В целом успешное, но не систематическое умение критически анализировать современные научные достижения в области проектирования, создания и обслуживания оборудования нефтегазовой отрасли; обосновывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы;	Фрагментарное умение критически анализировать современные научные достижения в области проектирования, создания и обслуживания оборудования нефтегазовой отрасли; обосновывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы;
		владеть: методами анализа современных научных достижений в области проектирования, обслуживания и ремонта оборудования нефтегазовой отрасли	Успешное и систематическое владение методами анализа современных научных достижений в области проектирования, обслуживания и ремонта оборудования нефтегазовой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение методами анализа современных научных достижений в области проектирования, обслуживания и ремонта оборудования нефтегазовой отрасли	В целом успешное, но не систематическое владение методами анализа современных научных достижений в области проектирования, обслуживания и ремонта оборудования нефтегазовой отрасли	Фрагментарное владение методами анализа современных научных достижений в области проектирования, обслуживания и ремонта оборудования нефтегазовой отрасли

			отрасли			
2	**ПК-1** Способностью разрабатывать и модернизировать машины и оборудование с целью усовершенствования технологий по добыче, переработке, транспортированию и хранению полезных ископаемых	**знать:** основные направления развития бурового и промыслового оборудования; способы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования;	Сформированные систематические представления об основных направлениях развития бурового и промыслового оборудования; способы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных направлениях развития бурового и промыслового оборудования; способы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования;	Неполные представления об основных направлениях развития бурового и промыслового оборудования; способы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования;	Фрагментарные представления об основных направлениях развития бурового и промыслового оборудования; способы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования;
		уметь: выявлять основные факторы, определяющие необходимость внедрения новых технологий и техники; использовать информацию о новейших достижениях в области отечественной и зарубежной	Сформированное умение выявлять основные факторы, определяющие необходимость внедрения новых технологий и техники; использовать информацию о новейших достижениях в области отечественной и зарубежной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выявлять основные факторы, определяющие необходимость внедрения новых технологий и техники; использовать информацию о новейших достижениях в области отечественной и	В целом успешное, но не систематическое умение выявлять основные факторы, определяющие необходимость внедрения новых технологий и техники; использовать информацию о новейших достижениях в области отечественной и	Фрагментарное умение выявлять основные факторы, определяющие необходимость внедрения новых технологий и техники; использовать информацию о новейших достижениях в области отечественной и зарубежной техники;

		техники;	техники;	зарубежной техники;	зарубежной техники;	
		владеть: навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования	Успешное и систематическое владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромысловог о оборудования	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромысловог о оборудования	Фрагментарное владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромысловог о оборудования
3	**ПК-2** Способностью разрабатывать научные, методологически е основы повышения эффективности машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	**знать:** способы повышения эффективности машин и агрегатов, используемых в процессе разработки нефтегазовых месторождений. .	Сформированные систематические представления о способах повышения эффективности машин и агрегатов, используемых в процессе разработки нефтегазовых месторождений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о способах повышения эффективности машин и агрегатов, используемых в процессе разработки нефтегазовых месторождений.	Неполные представления о способах повышения эффективности машин и агрегатов, используемых в процессе разработки нефтегазовых месторождений.	Фрагментарные представления о способах повышения эффективности машин и агрегатов, используемых в процессе разработки нефтегазовых месторождений.
		уметь: проводить	Сформированное умение проводить	В целом успешное, но содержащее	В целом успешное, но не	Фрагментарное умение проводить

		теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности, находить эффективные технические режимы машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности, находить эффективные технические режимы машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	отдельные пробелы, умение проводить теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности, находить эффективные технические режимы машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	систематическое умение проводить теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности, находить эффективные технические режимы машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности, находить эффективные технические режимы машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности
		владеть: способностью осуществлять технологический расчет эффективного оборудования	Успешное и систематическое владение способностью осуществлять технологический расчет эффективного оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способностью осуществлять технологический расчет эффективного оборудования	В целом успешное, но не систематическое владение способностью осуществлять технологический расчет эффективного оборудования	Фрагментарное владение способностью осуществлять технологический расчет эффективного оборудования

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Устный опрос

6.3.1.1.Порядок проведения

Устный опрос по дисциплине «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» проводится один раз в семестре после изучения теоретического материала по вопросам, отражающим темы лекций и практических занятий. Вопросы к устному опросу выдаются аспирантам заранее. Аспирант должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;

- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;

- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к устному опросу	УК-1	ПК-1	ПК-2
1.	Основные стратегии технического обслуживания оборудования	+		+
2.	Условия работы бурового и нефтепромыслового оборудования.		+	
3.	Надежность и работоспособность бурового оборудования. Аварии и характерные отказы бурового оборудования, наиболее частые причины их возникновения	+	+	
4.	Силы трения бурильного инструмента. Способы снижения	+	+	

	сил трения.			
5.	Контроль технического состояния бурового оборудования в процессе бурения			+
6.	Эксплуатация муфт, ременных и зубчатых передач, подшипников качения и скольжения.	+		+
7.	Резьбовые соединения, используемые в нефтяной промышленности			+
8.	Требования на сборку резьбовых соединений. Ресурс резьбового соединения бурильных и насосно-компрессорных труб.	+		+
9.	Способы повышения ресурса резьбовых соединений.			+
10.	Насосно-компрессорные трубы. Сборка колонны НКТ. Контроль и управление процессами свинчивания-развинчивания	+	+	
11.	Влияние ультразвукового воздействия на процесс свинчивания – развинчивания насосно-компрессорных труб	+	+	+
12.	Влияние теплового воздействия на процесс развинчивания насосно-компрессорных труб			+
13.	Натяг резьбового соединения. Способы контроля.		+	
14.	Надежность и работоспособность нефтепромыслового оборудования. Аварии и отказы нефтепромыслового оборудования	+	+	
15.	Проблемы эксплуатации насосного оборудования и компрессоров.			+
16.	Эксплуатация штанговых скважинных насосных установок.	+	+	
17.	Влияние уравновешивания СШНУ на энергопотребление и межремонтный период	+		+
18.	Контроль качества монтажа штанговых скважинных насосных установок.		+	
19.	Мониторинг технического состояния нефтепромыслового оборудования	+		+
20.	Эффективность насосного оборудования. Основные используемые критерии. Методы определения.	+		+
21.	Задача о определении оптимального межремонтного периода высоконапорных насосов	+		+
22.	Выбор ремонтного предприятия для высоконапорных ЦНС по соотношению «цена-качество ремонта»	+		+
23.	Задача об одновременной закачке насоса по двум водоводам.	+		+
24.	Вибрация оборудования. Причины. Способы устранения	+	+	
25.	Вибродиагностика нефтепромыслового оборудования.		+	

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется аспирантами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ аспиранта оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример:

Практическое занятие №3 тема: «Влияние ультразвукового воздействия на процесс свинчивания – развинчивания насосно-компрессорных труб».

Действие вибрации, как известно, приводит к расслаблению большинства резьбовых соединений. Это «вредное» действие вибрации можно использовать во благо, когда необходимо расскреплять резьбовые соединения. Проблемы с развинчиванием резьбовых соединений часто встречается в нефтепромысловой практике, например при разборке колонны НКТ в процессе КРС и ПРС. Аспирантом АГНИ Миндияровой Н.И. выполнено и защищено исследование в этом направлении, по следам которого аспирантами АГНИ (Ермилов П., Вадигуллин А.,Тимергалиев Р.) было предложено и успешно испытано устройство для облегчения разборки труб НКТ. Ознакомьтесь с описанием способа и конструкцией.

Способ свинчивания-развинчивания НКТ с ультразвуком и устройство (Ультразвуковой раскрепитель) для его осуществления.

Изобретение относится к области нефтегазового оборудования, а именно, к инструментам для свинчивания-развинчивания насосно-компрессорных и бурильных труб.

В настоящее время свинчивание - развинчивание резьбовых соединений НКТ осуществляют с помощью трубных ключей (КТНД, КТГУ, КЦО, КЦН, КЦ и др.), как вручную, так и с применением автоматических ключей (пневматических, гидравлических, механических), есть и универсальные ключи (см. рисунок 1).

Среди инструментов и способов, предназначенных для свинчивания-развинчивания НКТ аналогов не имеется.

При свинчивании насосно-компрессорных труб возникают значительные силы трения и для того чтобы обеспечить герметичность резьбового соединения, возникает необходимость приложения чрезмерных моментов свинчивания. Силы трения также приводят к образованию задиров, повышенному износу резьбового соединения.

При развинчивании насосно-компрессорных труб силы трения и адгезии усложняют этот процесс.

В остальных случаях действие сил трения является гарантом надежного соединения НКТ. Таким образом, необходимо, чтобы при свинчивании-развинчивании НКТ силы трения были минимальны, а в остальных случаях – максимальны, то есть необходимо уменьшать трение только во время процесса свинчивания-развинчивания.

Решить проблему управления силами трения в витках резьбы в процессе свинчивания-развнчивания НКТ, можно применив технологию свинчивания-развинчивания НКТ под воздействием ультразвука.

Введение в зону сопряжения ультразвуковых колебаний оказывает существенное влияние, как на сам технологический процесс свинчивания-развинчивания, так и на формируемые параметры качества соединения. Кроме того, вибрации приводят к изменению микрогеометрии деталей, к увеличению номинальной и контурной площади контакта и числа контактирующих микронеровностей на витках резьбы НКТ.

Во время свинчивания под действием ультразвуковых колебаний уменьшаются потери на трение и происходит плотное прилегание поверхности витков резьбы. При этом процесс свинчивания происходит более плавно.

Воздействовать на зону сопряжения ультразвуковыми колебаниями в процессе свинчивания-развинчивания позволяет разработанный ультразвуковой раскрепитель, который иллюстрируется рисунками 1, 2.

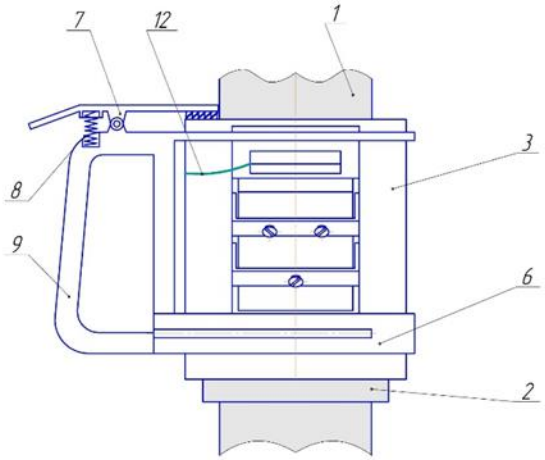


Рисунок1 - Конструкция заявляемого ультразвукового раскрепителя

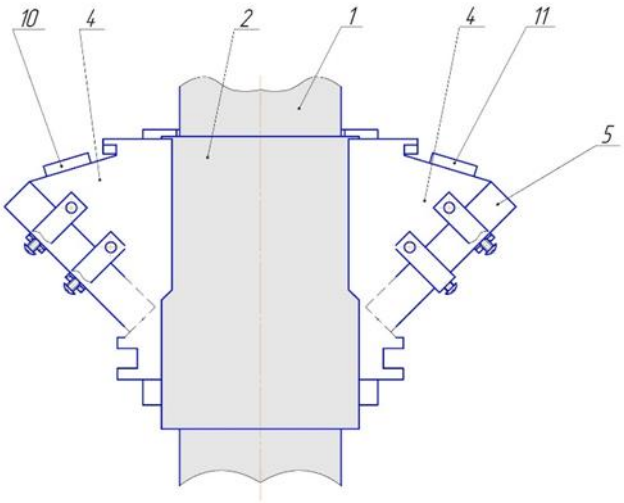


Рисунок 2 - Схема установки ультразвукового раскрепителя на муфту НКТ

Отличительной особенностью заявляемого способа свинчивания НКТ является воздействие на зону сопряжения ультразвуковыми колебаниями.

Заявляемый инструмент для осуществления способа – ультразвуковой раскрепитель состоит из корпуса 3, в боковых окнах которого подвижно установлены щёки 4, причем профиль окон и щёк выполнены коническими, для предотвращения выпадения щёк из корпуса наружу. Корпус в верхней части имеет выступ для упора на торец муфты. С внутренней стороны щёки имеют дуговую поверхность. На наклонную поверхность устанавливаются при помощи двух скоб ультразвуковые генераторы 5. В верхней части щёк располагаются электронный компонент 10 и элемент питания 11, связанные с излучателями проводом 12. В каждой щеке предусмотрены две наклонные направляющие, в пазах которых устанавливается прижимная скоба 6. В рабочем состоянии скоба 6, оснащённая рукояткой 9, фиксируется относительно корпуса 3 защёлкой 7.

При проведении операций свинчивания-развинчивания предлагаемым способом при помощи ультразвукового раскрепителя на резьбовое соединение воздействуют ультразвуковые колебания.

Ультразвуковой раскрепитель работает следующим образом.

На муфту НКТ, которую необходимо отвинтить, устанавливается раскрепитель Скоба 6 задвигается по направлению к корпусу и фиксируется защёлкой 7 при этом щёки сдвигаются к муфте и плотно прилегают к ней после чего включаются излучатели и ультразвуковые колебания начинают воздействовать на зону сопряжения. При введении в зону сопряжения дополнительной ультразвуковой энергии возникают циклические нормальные и сдвиговые напряжения, способствующие изменению условий контактного взаимодействия поверхностей резьб, усталостному разрушению интерметаллических связей, и, как следствие, уменьшению сил и коэффициента трения. Затем, приводится во вращение автоматический ключ. После полного отвинчивания трубы ключ останавливается, излучатели 5 отключаются, скоба 6 выдвигается, разжимаются щёки и раскрепитель снимается с муфты.

Таким образом, предлагаемый способ свинчивания-развинчивания НКТ с ультразвуком и ультразвуковой раскрепитель для его осуществления позволят уменьшить износ резьбовой части в процессе свинчивания-развинчивания труб и увеличат срок их службы.

Задание 1

Укажите недостатки устройства (УК-1, ПК-1, ПК-2).

Задание 2

Сформулируйте требования на устройство (УК-1, ПК-1, ПК-2).

Задание 3

Предложите полезные по вашему мнению изменения в конструкции (УК-1, ПК-1, ПК-2).

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

А.С. Галеев Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: АГНИ, 2017 – 35 с.

6.3.4. Зачет с оценкой

Оценка формируется по результатам текущего контроля без проведения дополнительного опроса

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Валовский В.М., Шамсутдинов И.Г., Федосеенко Н.В. Устройство, расчет и конструирование цепных приводов скважинных штанговых насосов: учеб. пособие. - М.: Изд-во «Нефтяное хозяйство», 2013.-272с.	Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23266405	1
2	Валовский В.М. Винтовые насосы для добычи нефти: учеб. пособие .- М.: Изд-во «Нефтяное хозяйство», 2012.-248с.	Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23943250	1

3	Зарубина, Л. П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита [Электронный ресурс]: материалы, технология, инструменты и оборудование / Л. П. Зарубина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2015. — 224 c	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/40229.html	1
4	Снарев, А. И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа [Электронный ресурс] / А. И. Снарев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 232 c	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13545.html	
Дополнительная литература			
1.	Нефтегазопромысловое оборудование [Текст]: учебник / РГУ нефти и газа им. И М. Губкина; ред. В. Н. Ивановский. - М. ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. - 720 с.	Режим доступа***:*** https://www.studmed.ru/ivanovskiy-v-n-red-i-dr-neftegazopromyslovoe-oborudovanie_b0ed77ccb78.html	1
Учебно-методические издания			
1.	А.С. Галеев Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: АГНИ, 2017 – 35 с.	http://elibrary.agni-rt.ru.	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.
6	Информационный ресурс studmed.ru/	https://www.studmed.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в

целом. Именно поэтому контроль над систематической работой аспирантов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа аспирантов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, и рекомендуемую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых аспирантам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые аспирантам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен аспирантам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41910231430208307 84	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)

		Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2.Проектор BenQ MX717 3.Экран на штативе 4.Принтер HP LJ P3015d 5.Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель. Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional Электронно-библиотечная система IPRbooks ПО «Автоматизированная тестирующая система» Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17 7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации,) самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP ABBYY Fine Reader 12 Professional Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ПО «Автоматизированная тестирующая система» Электронно-библиотечная система IPRbooks Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17 AutoCAD_2020 7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» и направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки
21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы:
Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	**знать:** основные источники информации, касающиеся современных научных достижений в области проектирования оборудования и создания технологий нефтегазовой отрасли; **уметь:** критически анализировать современные научные достижения в области проектирования, создания и обслуживания оборудования нефтегазовой отрасли; обосновывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы; **владеть:** методами анализа современных научных достижений в области проектирования, обслуживания и ремонта оборудования нефтегазовой отрасли	**Текущий контроль:** устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой.
ПК-1 Способностью разрабатывать и модернизировать машины и оборудование с целью усовершенствования технологий по добыче, переработке, транспортированию и хранению полезных ископаемых	**знать:** основные направления развития бурового и промыслового оборудования; способы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования; **уметь:** выявлять основные факторы, определяющие необходимость внедрения новых технологий и техники; использовать информацию о новейших достижениях в области	**Текущий контроль:** устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой.

	отечественной и зарубежной техники; **владеть:** навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования	
ПК-2 Способностью разрабатывать научные, методологические основы повышения эффективности машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	**знать:** Способы повышения эффективности машин и агрегатов, используемых в процессе разработки нефтегазовых месторождений. **уметь:** проводить теоретические и экспериментальные исследования по повышению эффективности, находить эффективные технические режимы машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности. **владеть:** способностью осуществлять технологический расчет эффективного оборудования	**Текущий контроль:** устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. **Промежуточная аттестация:** зачет с оценкой.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.03** Дисциплина «Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре[1]/ на 4 курсе в 8 семестре[2]
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: **3** ЗЕ. Часов по учебному плану: **108** ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции **6/4** ч.; - практические занятия **12/6** ч.; Самостоятельная работа **90/98** ч.
Изучаемые темы (разделы)	1. Проблемы эксплуатации бурового оборудования; 2. Проблемы эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования
Форма промежуточной аттестации	**Зачет с оценкой** в 6 семестре[1]/8 семестре[2]

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

_____ _____

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

«___» _____ 20__г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины

_____

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: _____

Направленность (профиль) программы: _____

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

_____

(наименование кафедры)

протокол № _____от "_____" _____ 20___г.

Заведующий кафедрой:

_____ _____ _____

(ученая степен, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*