

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

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



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф.Иванов
(ФИО)
«24» 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.13

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.И.Каюмова		21.06.2019г.
Рецензент	И.П.Ситдикова		21.06.2019г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов		21.06.2019г.

Альметьевск, 2019г.

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
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
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 «**Физические основы технологических процессов**» разработана старшим преподавателем кафедры автоматизации и информационных технологий **Каюмовой А.И.**

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	знать: - современные информационные технологии и технические средства, технологические процессы отрасли, для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам. уметь: - выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств и выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации. владеть: - навыками для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задания по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

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

Дисциплина «Физические основы технологических процессов» включена в раздел Б1.В. «Вариативная часть» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 - «Управление в технических системах» - Б1.В.13.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 18 ч.;
- практические занятия 18 ч.;
- КСР 2 ч.

Контроль 36ч.

Самостоятельная работа 34 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 3 семестре.

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

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Физические основы технологических процессов	3	2	2	-	1	8
2.	Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления	3	4	4	-		6
3.	Технологические процессы отрасли: основное оборудование и аппараты принципы функционирования, технологические процессы обезвоживания, обессоливания и стабилизации	3	4	4	-	1	8
4.	Системы подготовки и закачки воды в продуктивные пласты	3	4	4	-		6
5.	Структурирование технологических процессов и задач управления	3	4	4	-		6
	Итого по дисциплине		18	18	-	2	34

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Физические основы технологических процессов (4ч.)			
<i>Лекция 1.</i> Введение. Общие сведения о физических основах технологических процессов, классификация нефтегазовых технологических процессов. Основные цели расчета процессов и аппаратов, последовательность расчетов, материальный и тепловой балансы.	2	-	ПК-1
<i>Практическое занятие № 1.</i> Определение коэффициентов нефте-, водо- и газонасыщенности породы, коэффициента растворимости газа, пористости и проницаемости нефтесодержащих пород.	2	<i>Ситуационный анализ</i>	ПК-1
Тема 2. Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления (8ч.)			
<i>Лекция 2.</i> Системы промышленного сбора и технологических установок подготовки нефти, газа и воды. Основные элементы систем нефтегазосбора и их технологические функции. Этапы добычи нефти и газа.	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ПК-1
<i>Практическое занятие № 2.</i> Определение коэффициента гидродинамического совершенства скважин.	2	-	ПК-1
<i>Лекция 3.</i> Промысловая подготовка нефти. Технологический процесс дегазации (сепарация). Назначение и конструктивные особенности сепараторов различных типов. Сепарационные установки и режимы их работы. Принципиальные схемы вертикального и горизонтального сепараторов. Принципы их работы, различия между ними.	2	-	ПК-1
<i>Практическое занятие № 3.</i> Технологические схемы АГЗУ «Спутник-А, Спутник-В», «Спутник - Б».	2	<i>Ситуационный анализ</i>	ПК-1
Тема 3. Технологические процессы отрасли: основное оборудование и аппараты принципов функционирования, технологические процессы обезвоживания, обессоливания и стабилизации (8ч.)			
<i>Лекция 4.</i> Процесс обезвоживания. Методы, применяемые при обезвоживании нефти (внутритрубная деэмульсация нефти, гравитационное разделение нефти и воды, разрушение нефтяных эмульсий в центрифугах, фильтрация эмульсии через твердые гидрофильные поверхности, термическое воздействие). Процесс обессоливания.	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ПК-1
<i>Практическое занятие № 4.</i> Определение продолжительности разработки нефтяной залежи	2	-	ПК-1
<i>Лекция 5.</i> Процесс стабилизации. Принципиальная схема стабилизационной установки. Принцип	2	-	ПК-1

работы установки. Установка комплексной подготовки нефти (УКПН). Принципиальная схема УКПН с ректификацией. Принцип работы установки.			
<i>Практическое занятие № 5.</i> Принципиальная схема установки подготовки нефти и воды (УПН и В).	2	-	ПК-1
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 4. Системы подготовки и закачки воды в продуктивные пласты (8ч.)			
<i>Лекция 6.</i> Система подготовки и закачки воды в продуктивные пласты. Открытые и закрытые системы сбора пластовых сточных вод. Установка очистки пластовых сточных вод открытого типа. Принцип работы установки. Установка очистки пластовых сточных вод закрытого типа.	2	-	ПК-1
<i>Практическое занятие № 6.</i> Определение количества воды, необходимой для поддержания пластового давления и приемистости нагнетательных скважин.	2	<i>Ситуационный анализ</i>	ПК-1
<i>Лекция 7.</i> Сооружения для нагнетания воды в пласт. Схема блочной автоматизированной кустовой насосной станции (БКНС). Принцип работы БКНС. Принципиальные схемы водоснабжения для заводнения нефтяных пластов. Принцип работы сооружения водоснабжения. Распределение воды в высоконапорных водоводах	2	-	ПК-1
<i>Практическое занятие № 7.</i> Определение времени порыва воды к эксплуатационным скважинам и обводненной площади нефтяной залежи.	2	-	ПК-1
Тема 5. Структурирование технологических процессов и задач управления (8ч.)			
<i>Лекция 8.</i> Классификация технологических процессов как объектов управления. Структурирование технологических процессов и задач управления. Классификация задач управления технологическими процессами добычи нефти. Задачи для установки подготовки нефти (УПН). Задачи управления в системе поддержания пластового давления (ППД).	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ПК-1
<i>Практическое занятие № 8.</i> Принципиальная схема автоматизированной установки по измерению качества и количества нефти Рубин-2М.	2	-	ПК-1
<i>Лекция 9.</i> Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода. Классификация нефтепроводов. Деление по назначению нефтепроводов на группы (внутренние, местные и магистральные). Комплекс сооружений магистральных нефтепроводов. Линейные сооружения магистрального нефтепровода.	2	-	ПК-1
<i>Практическое занятие № 9.</i> Определение наивыгоднейшего давления нагнетания при законтурном заводнении.	2	-	ПК-1

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной 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 студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиями и контрольным мероприятиям по дисциплине..

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.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Физические основы технологических процессов» приведены в методических указаниях:

Каюмова А.И. «Физические основы технологических процессов»: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Физические основы технологических процессов» для бакалавров направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, очной формы обучения – Альметьевск: АГНИ, 2019г.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Физические основы технологических процессов» 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 экзамена проводимого в форме компьютерного тестирования.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Практическое задание	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 заданий
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Банк тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования	Банк тестовых заданий

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» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	знать: - современные информационные технологии и технические средства, технологические процессы отрасли, для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам.	Сформированные систематические представления о современных информационных технологиях и технических средствах, технологических процессах отрасли, для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных информационных технологиях и технических средствах, технологических процессах отрасли, для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам.	Неполные представления о современных информационных технологиях и технических средств, технологических процессов отрасли, для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам.	Фрагментарные представления о современных информационных технологиях и технических средств, технологических процессов отрасли, для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам
		уметь: - выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств и выбирать для данного технологического процесса	Сформированное умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных технологий и технических средств и выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств и выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации.	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств и выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации.	Фрагментарное умение выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств и выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации.

		функциональную схему автоматизации.				
		владеть: - навыками для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Успешное и систематическое владение навыками для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	В целом успешное, но не систематическое владение навыками для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Фрагментарное владение навыками для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Физические основы технологических процессов» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.2. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компет енции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 3.1.					
ПК-1	Для чего в сепараторах отделяют нефть от газа и от воды?	Для получения нефтяного газа	Для уменьшения перемешивания нефтегазового потока	Для разложения образовавшейся пены	Для отделения воды от нефти
	Как называется аппарат, где происходит дегазация нефти?	Электродегидратором	Компрессором	Каплеобразователем	Сепаратором
	От чего зависит производительность отстойных сепараторов?	Зависит от длины и радиуса аппарата	Зависит от вязкости нефти и воды	Зависит от размеров глобул пластовой воды	Зависит от плотности нефти и воды
	Для чего осуществляется дегазация нефти?	Для транспортирования продукции скважин	Для отделения газа от нефти	Для отделения от нефти газа, воды, механических примесей	Для отделения воды от нефти
	В чем преимущество горизонтальных сепараторов?	Производительность больше, большая эффективность сепарации	Занимают относительно небольшую площадь	Используют гидроциклонные устройства	Большая эффективность сепарации
Дисциплинарный модуль 3.2.					
ПК-1	Какие системы сбора пластовых сточных вод существуют?	Открытые системы	Закрытые системы	Открытые и закрытые системы	Смешанные системы
	В каких системах сбора пластовых сточных вод не происходит контакт воды с воздухом?	В открытых системах	В закрытых системах	В открытых и закрытых системах	
	Что нагнетают в залежь для ППД?	Пресную воду	Дренажную воду	Пластовые сточные воды, пресную воду	Дождевую воду

	Куда выводится скопившаяся в верхней части отстойника чистая нефть?	В ДНС	В резервуар	ГЗУ	В концевой сепаратор
	В какой секции сепаратора происходит отделение нефти от газа?	В каплеуловительной секции	В секции сбора нефти	В осадительной секции	В основной секции

6.3.2. Практические задания

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических заданий осуществляется студентами 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 студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

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

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

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

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, 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.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, 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).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Нефтяной пласт работает при водонапорном режиме. Скважина, пробуренная на этот пласт, фонтанирует при отсутствии свободного газа в подъемных трубах, т.е. при условии $p_{буф} > p_n$.

Плотность пластовой нефти $p_n = 850 \text{ кг/м}^3$, воды $p_v = 1000 \text{ кг/м}^3$. Давление на буфере закрытой скважины (при $Q=0$) $p_1 = 2 \text{ МПа}$. Угол падения пласта $\alpha = 20^\circ$.

Требуется определить скорость продвижения водонефтяного контакта к этой скважине в вертикальном c_v и горизонтальном $c_{г-}$ направлениях, а также

по простиранию пласта c_n , если через $t = 50$ мес. давление на буфере закрытой скважины понизилось до $p_2 = 1,7 \text{ МПа}$.

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

Каюмова А.И. Физические основы технологических процессов: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Физические основы технологических процессов» для бакалавров направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, очной формы обучения– Альметьевск: АГНИ, 2019г.

6.3.4. Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – компьютерное тестирование. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов. Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, 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.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, 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.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-1
1.	Системы промыслового сбора и их технологические установки.	+
2.	Технологические расчеты промысловых трубопроводов.	+
3.	Сепараторы различных типов.	+
4.	Классификация нефтепроводов.	+
5.	Групповые замерные установки.	+
6.	Отстойные аппараты.	+
7.	Оптимальные режимы работы оборудования и аппаратов	+
8.	Установки комплексной подготовки нефти.	+
9.	Резервуарные парки, резервуары.	+
10.	Технологические процессы обезвоживания и обессоливания.	+
11.	Газофракционирующие установки (ГФУ).	+
12.	Дожимные насосные станции.	+
13.	Технологические схемы, применяемые при измерении дебита скважин	+
14.	Методы, применяемые при разрушении нефтяной эмульсии.	+
15.	Основные элементы систем нефтегазосбора.	+
16.	Установки комплексной подготовки нефти.	+
17.	Задачи для установки подготовки нефти?	+
18.	Стабилизационные установки.	+
19.	Какая установка применяется для определения качества и количества нефти?	+
20.	Кустовые насосные станции, предназначение.	+
21.	Сооружения для нагнетания воды в пласт.	+
22.	Открытые и закрытые системы сбора пластовых сточных вод.	+
23.	Принципиальные схемы водоснабжения для заводнения нефтяных пластов.	+
24.	Классификация технологических процессов как объектов управления.	+
25.	Задачи управления в системе поддержания пластового давления (ППД).	+
26.	Принципы функционирования технологических объектов.	+
27.	Установка улавливания легких фракций (УУЛФ).	+
28.	Концевые делители фаз (КДФ).	+
29.	Отстойные аппаратура. Трубочатые отстойники, объемные аппараты.	+
30.	Технологические методы защиты промысловых трубопроводов от коррозии.	+
31.	Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.	+
32.	Классификация задач управления технологическими процессами добычи нефти.	+
33.	Методы измерения продукции скважин.	+
34.	Газофракционирующие установки (ГФУ).	+
35.	Подготовка воды для закачки в пласт.	+
36.	Сооружения для нагнетания воды в пласт.	+
37.	Установка комплексной подготовки нефти (УКПН).	+
38.	Групповая замерная установка (ГЗУ) «Спутник - Б».	+
39.	Передвижные деэмульсационные установки.	+
40.	Автоматизированная установка по измерению количества и качества товарной нефти «Рубин-2м».	+
41.	Резервуары, назначение и виды.	+
42.	Насосные станции для перекачки нефти. БКНС.	+
43.	Дожимные насосные станции.	+

44.	Системы промыслового сбора и технологические установки.	+
45.	Основные элементы систем нефтегазосбора и их технологические функции.	+
46.	Системы промыслового сбора и технологические установки.	+
47.	Совмещенная технологическая схема сбора и подготовки продукции скважин.	+
48.	Промысловая подготовка нефти, процесс сепарации. Вертикальный и горизонтальный сепараторы.	+
49.	Гидроциклонный сепаратор. Турбосепаратор. Назначение и особенности сепараторов.	+
50.	Процесс обезвоживания и обессоливания. Методы разрушения нефтяных эмульсий.	+

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. В соответствии с Учебным планом направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах по дисциплине «Физические основы технологических процессов» предусмотрен экзамен в 3 семестре.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее 35 баллов по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от 55 до 60 баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение практических работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита практических заданий принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Физические основы технологических процессов» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в семестре.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (практические задания)	8-15	7-15
Текущий контроль (тестирование)	10-15	10-15
Общее количество баллов по ДМ:	18-30	17-30
Итоговый балл текущего контроля:	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.3.-1. Определение коэффициентов нефте-, водо- и газонасыщенности породы, коэффициента растворимости газа, пористости и проницаемости нефтесодержащих пород.	3
2	П.3.-2. Определение коэффициента гидродинамического совершенства скважин.	2
3	П.3.-3. Технологические схемы АГЗУ «Спутник-А, Спутник-В», «Спутник - Б».	6
4	П.3.-4. Определение продолжительности разработки нефтяной залежи	2
5	П.3.-5. Принципиальная схема установки подготовки нефти и воды (УПН и В).	2
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 3.1:		30

Дисциплинарный модуль 3.2.

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.3.-6. Определение количества воды, необходимой для поддержания пластового давления и приемистости нагнетательных скважин.	4
2	П.3.-7. Определение времени порыва воды к эксплуатационным скважинам и обводненной площади нефтяной залежи.	4
3	П.3.-8. Принципиальная схема автоматизированной установки по измерению качества и количества нефти Рубин-2М.	4
4	П.3.-9. Определение наивыгоднейшего давления нагнетания при законтурном заводнении.	3
Итого:		15
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 3.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой автоматизации и информационных технологий (до 5 баллов), на олимпиадах (по профилю дисциплины) в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 27.03.04 - «Управление в технических системах» по дисциплине «Физические основы технологических процессов» предусмотрен **экзамен:**

- в форме компьютерного тестирования

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Студенту предоставляется блок тестовых заданий (20-40 шт.), которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильное выполненное тестовое задание оценивается в 2-1 балл. Максимальное число баллов за экзамен в тестовой форме – 40.

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

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.	Юсупов Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Х. Юсупов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 132 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78225.html	1
2.	Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 459с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83341.html/	1
3.	Луценко, О. В. Технологические процессы, производства и оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Луценко. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 90 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28408.html/	1
4.	Механическое оборудование и технологические комплексы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Пуляев, М. А. Степанов, Б. А. Кайтуков [и др.]. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. - 480 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75302.html	

Дополнительная литература			
1	Шидловский, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Шидловский ; под ред. Н. И. Шидловская. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. — 100 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13918.html	1
2.	.Метиславская Л.П., Павлинич М.Ф., Филиппов В.П.. Основы нефтегазового производства. - М: Нефть и газ, 2003г.	20 экз	1
3.	Владимиров А.И., Щелкунов В.А., Круглов С.А. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки. - М: Недра, 2002г.	20 экз	1
4.	Мищенко И.Т. "Расчеты при добыче нефти и газа".- М.: Нефть и газ, 2008.- 296с.	20 экз	1
Учебно-методические издания			
1	Каюмова А.И. «Физические основы технологических процессов». Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Физические основы технологических процессов» для бакалавров направлений подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, очной формы обучения – Альметьевск: АГНИ, 2019г.	http://elibrary.agni-rt.ru/	1

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

№ п/	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.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 студентов 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.

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 студентов 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, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам 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 студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office ProfessionalPlus 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 FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№591/BP00181 210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014 г.	
8	7-Zip архиватор	(свободно распространяемое ПО)	

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

Освоение дисциплины «Физические основы технологических процессов» 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,	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC

	аудитория В-207 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-216 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1.Компьютер в комплекте с монитором 2.Проектор BenQ MW612 3.Экран с электроприводом
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-214 компьютерный класс (для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	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 NEC 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт. 3. Проектор BenQ MX704 4. Экран на штативе 5. Сканер Epson Perfection V33 6. Принтер HP LJ P1020
5.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-204, (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207 5. Лабораторный стенд АСУ ТП и КИПиА

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических, 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 для 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;

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах», направленность (профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах»

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Направление подготовки: 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	знать: - современные информационные технологии и технические средства, технологические процессы отрасли, для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам. уметь: - выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств и выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации. владеть: - навыками для выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задания по темам 1-5 Промежуточная аттестация: Экзамен

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.13 Дисциплина «Физические основы технологических процессов» включена в раздел Б1.В. «Вариативная часть» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 - «Управление в технических системах» Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.
Общая трудоемкость	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ

дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 18 ч.; - практические занятия 18ч.; -КСР 2ч.; Контроль 36ч. Самостоятельная работа 34ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Физические основы технологических процессов Тема 2. Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления Тема 3. Технологические процессы отрасли: основное оборудование и аппараты принципы функционирования технологические процессы обезвоживания, обессоливания стабилизации Тема 4. Системы подготовки и закачки воды в продуктивные пласты Тема 5. Структурирование технологических процессов и задач управления
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 3 семестре



Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора АГНИ

Иванов А.Ф.

2020 г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.13**

«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Направление подготовки: 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизация и информационные технологии»

протокол № 9 от «29» 05 2020г.

И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий:


(подпись)

Р.Р. Ахметзянов

(И.О. Фамилия)