МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«12» ____06____ 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТОВ И МАШИН

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Проектирование нефтяного оборудования

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	О.А. Шипилова		14.08.2020
Рецензент	С.В. Шафиева		14.08.2020
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		14.08.2020

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

    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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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 **«Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин»** разработана доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения **Шипиловой О.А.**

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-20 Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	**знать:** – основные требования к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства; – принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности применяемого оборудования; **уметь:** - выбирать основные параметры аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; **владеть:** - навыками работы с нормативно-технической документацией; - профессиональной терминологией по машинам и оборудованию нефтедобычи.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задания по темам 1-5 **Промежуточная аттестация:** Экзамен
ПК-25 Способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	**знать:** - теоретические основы и правила эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; - конструкцию и принцип работы аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; **уметь:** - производить исследования конструкции аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; **владеть:** - навыками правильной и безопасной эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	**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 «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока Б1.В «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки **направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».**

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре[1]/на 2 курсе[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 – 34[1]/14[2] ч., в том числе:

- лекции 10/8 ч.;
- практические занятия 20/4 ч.;
- КСР 4/2 ч.

Самостоятельная работа 38/85 ч.

Контроль (экзамен) 36/9 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: **экзамен** в 4 семестре[1] / на 2 курсе[2].

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 контактнойработы, их трудоемкость (в часах)				СР
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	КСР	
1.	Общие сведения о технологических установках подготовки нефти, газа и воды.	4	2	2	-	2	6
2.	Колонные массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции.	4	2	8	-		8
3.	Теплообменные аппараты.	4	2	4	-	2	8
4.	Технологические	4	2	4	-		8

[1] Очная форма обучения

[2] Заочная форма обучения

	трубопроводы						
5.	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования УПН.	4	2	2	-		8
	Итого по дисциплине		**10**	**20**	**-**	**4**	**38**

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				СР
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	КСР	
1.	Общие сведения о технологических установках подготовки нефти, газа и воды.	2	2	-	-	-	15
2.	Колонные массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции.	2	2	2	-	-	17
3.	Теплообменные аппараты.	2	2	2	-	2	23
4.	Технологические трубопроводы	2	1	-	-		15
5.	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования УПН.	2	1				15
	Итого по дисциплине		**8**	**4**	**-**	**2**	**85**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	**Кол-во часов**	**Используемый метод**	**Формируемые компетенции**
Дисциплинарный модуль 4.1			
Тема 1. Общие сведения о технологических установках подготовки нефти, газа и воды. (4 ч.)			
Л.-1. Общие сведения о технологических установках подготовки нефти, газа и воды. Современные системы сбора и подготовки пластовой жидкости.	2	*лекция-дискуссия*	ПК-20 ПК-25
П.З.-1. Типовые конструкции нефтепромысловых резервуаров	2		ПК-20 ПК-25
Тема 2. Колонные массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции (10 ч.)			
Л.-2. Классификация колонн, конструкция насадочных и тарельчатых колонн. Вопросы эксплуатации массообменных аппаратов.	2		ПК-20 ПК-25
П.З.-2. Изучение конструкции контактных массообменных устройств	2		ПК-20 ПК-25
П.З.-3. Расчет колонных аппаратов на прочность и устойчивость.	2	*работа в малых группах*	ПК-20 ПК-25
П.З.-4,5. Расчет тарелок ректификационных колонн	4	*работа в малых группах*	ПК-20 ПК-25
Дисциплинарный модуль 4.2			
Тема 3. Теплообменные аппараты (6 ч.)			
Л.-3. Классификация теплообменных аппаратов по способу	2 ч.		ПК-20

передачи тепла и назначению, основные эксплуатационные требования. Конструкции, области применения и сравнительные характеристики поверхностных теплообменных аппаратов смешения различных типов.			ПК-25
П.З.-6. Определение температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменных аппаратов.	2		ПК-20 ПК-25
П.З.-7. Изучение конструкции аппаратов с U-образными трубами.	2		ПК-20 ПК-25
Тема 4. Технологические трубопроводы (6 ч.)			
Л.-4. Трубы, соединительные детали, компенсаторы и опоры трубопроводов.	2		ПК-20 ПК-25
П.З.-8. Расчет на прочность деталей трубопроводов	2		ПК-20 ПК-25
П.З.-9. Особенности монтажа и эксплуатации трубопроводов.	2		ПК-20 ПК-25
Тема 5. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования УПН (4 ч.)			
Л.-5. Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления (краны, домкраты, мачтовые подъемники, якоря и т.д) используемое при монтаже УПН.	2		ПК-20 ПК-25
П.З.- 10. Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов.	2	*групповое обсуждение*	ПК-20 ПК-25

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 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 студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- 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 «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» приведены в методических указаниях:

Шипилова О.А. Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 52с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» 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, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этап формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	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	Фонд тестовых заданий

2	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание должно быть направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и заданий к экзамену

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)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	**ПК-20** Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	**знать:** - основные требования к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства; - принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности применяемого оборудования.	Сформированные систематические представления об основных требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства, о принципах работы, технических характеристиках и конструктивных особенностях применяемого оборудования;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства, о принципах работы, технических характеристиках и конструктивных особенностях применяемого оборудования;	Неполные представления об основных требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства, о принципах работы, технических характеристиках и конструктивных особенностях применяемого оборудования;	Фрагментарные представления об основных требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства, о принципах работы, технических характеристиках и конструктивных особенностях применяемого оборудования;
		уметь: - выбирать основные параметры аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;	Сформированное умение выбирать основные параметры аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы при выборе основных параметров аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать основные параметры аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;	Фрагментарное умение выбирать основные параметры аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;
		владеть: - навыками работы с нормативно-технической документацией; - профессиональной терминологией по машинам и оборудованию	Успешное и систематическое владение, навыками работы с нормативно-технической документацией, с профессиональной терминологией по машинам	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками работы с нормативно-технической документацией, с профессиональной	В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы с нормативно-технической документацией, с профессиональной терминологией по	Фрагментарное владение навыками работы с нормативно-технической документацией, с профессиональной терминологией по машинам и

		нефтедобычи.	и оборудованию нефтедобычи.	терминологией по машинам и оборудованию нефтедобычи.	машинам и оборудованию нефтедобычи.	оборудованию нефтедобычи.
2	**ПК-25** Способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	**Знать:** - теоретические основы и правила эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; - конструкцию и принцип работы аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;	Сформированные систематические представления о теоретических основах и правилах эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти, конструкции и принципа работы аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теоретических основах и правилах эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти, конструкции и принципа работы аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;	Неполные представления о теоретических основах и правилах эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти, конструкции и принципа работы аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;	Фрагментарные представления о теоретических основах и правилах эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти, конструкции и принципа работы аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;
		Уметь: - производить исследования конструкции аппаратов и машин добычи и подготовки нефти;	Сформированное умение производить исследования конструкции аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение производить исследования конструкции аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	В целом успешное, но не систематическое умение производить исследования конструкции аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	Фрагментарное умение производить исследования конструкции аппаратов и машин добычи и подготовки нефти
		Владеть: - навыками правильной и безопасной эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	Успешное и систематическое владение навыками правильной и безопасной эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками правильной и безопасной эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	В целом успешное, но не систематическое владение навыками правильной и безопасной эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	Фрагментарное владение навыками правильной и безопасной эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

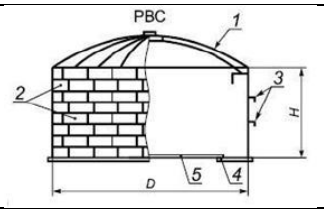
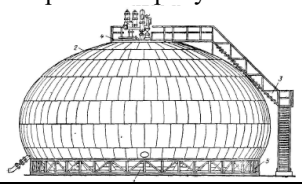
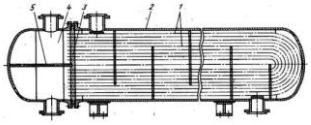
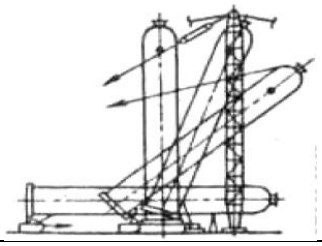
6.3.1.2. Критерии оценивания

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

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 4.1.					
ПК-20	Основные аппараты для отделения газа от пластовой жидкости	Вертикальные резервуары	Газосепараторы	Отстойные аппараты	Емкости
	Сепарационные установки предназначены для	Отделения газа от нефти	Отделения воды от нефти	Отделения механических примесей от нефти	Все перечисленное
	Ректификация это	Разделение жидких смесей на практически чистые компоненты	Процесс разделения смеси жидких или твердых веществ с помощью избирательных растворителей	Повышение концентрации вещества вблизи поверхности раздела фаз	Необратимый перенос массы компонента смеси в пределах одной или нескольких фаз
ПК-25	Запорное устройство задвижки восстанавливают	Наплавкой	Шлифовкой	Напылением	Меняют на новый
	Корпуса колонных аппаратов изготавливают:	Из отдельных царг	Цельносварные с крышкой на фланцах	Цельносварные с приварными верхним и нижним днищами	Все перечисленное
	Насадочные аппараты предназначены для	Интенсификации тепло- и массообмена и обеспечения однородных гидродинамических условий проведения химико-технологических процессов	Осуществления направленного движения фаз и многократного взаимодействия жидкости и газа.	Качественного разделения взаимно растворимых смесей	Все перечисленное
	Под цифрой 2 на рисунке обозначено?	Промежуточные кольца жесткости	Центральная часть днища	Понтон	Пояса стенки

					
	Какой тип резервуара изображен на рисунке? 	Каплевидный резервуар с металлическим опорным кольцом.	Каплевидный резервуар с экваториальными опорами	Сферический резервуар	Резервуар со стационарной крышей
Дисциплинарный модуль 4.2.					
ПК-20	В зависимости от назначения кожухотрубчатые аппараты могут быть	Теплообменниками	Холодильниками	Конденсаторами и испарителями	Все перечисленное
	Для чего предназначены теплообменники с U-образными трубами	Для нагрева и охлаждения жидких или газообразных сред без изменения их агрегатного состояния.	Для охлаждения жидких или газообразных сред без изменения их агрегатного состояния.	Для нагрева жидких или газообразных сред без изменения их агрегатного состояния.	Для нагрева и охлаждения твердых или газообразных сред без изменения их агрегатного состояния.
	Какой вид теплообменника изображен на рисунке 	Теплообменник с U-образными трубами	Элементный (секционный) теплообменник	Витой теплообменник	Ребристый теплообменник
ПК-25	Основные параметры, обеспечивающие надежность резервуара	характеристики сечений основных несущих и ограждающих конструкций	свойства стали	качество сварных соединений	Все перечисленное
	Главная составляющая любого трубопровода	Внутренний диаметр проходного сечения	Наружный диаметр	Толщина стенки	Все перечисленное
	К какому методу монтажа цилиндрических аппаратов относится данное изображение? 	Схема монтажа вертикальных аппаратов мачтами методом скольжения без отрыва от земли	Схема подъема аппаратов методом скольжения двумя вертикальными мачтами	Схема монтажа аппарата порталом	Схема монтажа вертикальных аппаратов мачтами методом скольжения с отрывом от земли

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 заданий, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках задания.

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

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

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии выполнять задания в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при выполнении конкретного практического задания из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

- допускает грубые ошибки в выполнении типовых практических заданий (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретного практического задания из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задания для оценки сформированности компетенции **ПК-20, ПК-25**:

Расчет корпус колонны на прочность и определение допускаемого давления, расчет толщины днища и крышки корпуса

Задание

Используя исходные данные рассчитать корпус колонны на прочность и определить допускаемое давление, расчет толщины днища и крышки корпуса.

Данные для расчета:

1. Диаметр аппарата D = 2600 мм
2. Материал корпуса – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-86
3. Рабочее давление в аппарате $p_{раб}$ = 0,6 МПа
4. Гидростатическое давление $p_{г.ст.}$=0,32 МПа
5. Рабочая температура в аппарате $t_{ап}$ = 88 ◦С
6. Район строительства – II географический

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Шипилова О.А. Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 52с.

6.3.3. Экзамен

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. 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 способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-20	ПК-25
1.	Современные системы промыслового сбора и транспортирования нефти, газа и воды.	+	
2.	Назначение и конструкционные особенности сепараторов различных типов.		+
3.	Эксплуатация сепараторов различных типов.		+
4.	Влияние работы сборного коллектора на процесс сепарации.	+	
5.	Принцип действия и конструктивные особенности специального аппарата – гасителя пульсаций давления.	+	
6.	Назначение и конструктивные особенности газосепараторов различных типов.	+	
7.	Устройства для повышения эффективности работы отстойных аппаратов.	+	
8.	Эксплуатация отстойных аппаратов.		+
9.	Назначение и конструктивные особенности нагревателей нефтяных эмульсий, каплеобразователей.	+	
10.	Конструктивные особенности, назначение и эксплуатация электродигидраторов.		+
11.	Назначение, конструкции и эксплуатация вертикальных резервуаров.		+
12.	Оборудование стальных резервуаров, конструктивные схемы.		+
13.	Технические средства борьбы с потерями легких углеводородов при эксплуатации резервуаров.	+	
14.	Типы, конструкции и эксплуатация теплообменных аппаратов.		+
15.	Типы насосов, применяемых в системе сбора продукции скважин.		+
16.	Влияние содержания газа в газожидкостной смеси на работу центробежных насосов.	+	
17.	Проблема устранения вредного влияния газовых пробок на газожидкостных магистралях. Способы решения проблемы.	+	
18.	Принцип работы резервуаров со стационарной крышей, с плавающей крышей, с понтоном.	+	
19.	Типы резервуаров в зависимости от расположения на местности.	+	
20.	Способы изготовления резервуаров.		+
21.	Технологию изготовления резервуаров рулонированием и полистовой сборкой.		+

22.	Классификация резервуаров по материалу, из которого их изготавливают.		+
23.	Классификация резервуаров по форме корпуса.		+
24.	Требования предъявляемые к основному конструкционному материалу резервуаров.		+
25.	Принцип работы резервуара с плавающей крышей.	+	
26.	Классификация тарельчатых контактных устройств.	+	
27.	Конструкция и принцип работы колпачковых тарелок.		+
28.	Конструкция, материалы и принцип работы тарелок S – образными элементами.		+
29.	Конструкция и принцип работы клапанных балластных тарелок.		+
30.	Принцип работы двухходового теплообменника с U-образными трубами.		+
31.	Классификация технологических трубопроводов.		+
32.	Описание конструктивных элементов трубопровода.		+
33.	Характеристика основных характеристик трубопровода.		+
34.	Типы и область применения труб в технологических трубопроводах.		+
35.	Основные характеристики технологического трубопровода.	+	
36.	Технология монтажа стальных трубопроводов.		+
37.	Метод монтажа по условиям пространственного перемещения поднимаемого оборудования.		+
38.	Метод скольжения с отрывом аппарата от земли с оттяжкой низа аппарата и без оттяжки.		+
39.	Метод скольжения без отрыва аппарата от земли с подтаскиванием низа аппарата при заводке на фундамент.		+
40.	Установки для отделения жидкости от газа.		+
41.	Насосное оборудование системы сбора и подготовки нефти.	+	
42.	Типы массообменных аппаратов.	+	
43.	Основные функции массообменных аппаратов.	+	
44.	Назначение и области применения теплообменных аппаратов		+
45.	Классификация теплообменных аппаратов.	+	
46.	Технологические трубопроводы и их категорийность.		+
47.	Трубы, соединительные детали, компенсаторы и опоры трубопроводов.		+
48.	Трубопроводная арматура.		+
49.	Испытания смонтированного оборудования.	+	
50.	Монтаж горизонтальных аппаратов.		+

Примерные типовое задание к экзамену:

1. Определить естественную убыль при хранении в резервуаре РВС 5000 3450 т автобензина с 1 октября 2010 г. по 31 марта 2011 г. Резервуар расположен во 2-й климатической зоне. Среднегодовая плотность бензина 750 кг/м3 . (**ПК-20**)

2. В начало сборного коллектора длиной 12 км, диаметром 0,3 м подают товарную нефть в количестве 175 т/ч, вязкостью 20 мПа·с и плотностью 800 кг/м3. Из сборного коллектора нефть отбирают в трех точках, на расстояниях 4 км 0,2 км 3 км, соответственно, 25 т/ч, 42 т/ч, 110 т/ч. Определить общий перепад давления. (**ПК-20**)

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.

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 контрольных работ и тестов 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 «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	**ДМ 4.1**	**ДМ 4.2**
Текущий контроль (практические задания)	8-15	9-15
Текущий контроль (тестирование)	9-15	9-15
Общее количество баллов	**17-30**	**18-30**
Итоговый балл:	**35-60**	

Дисциплинарный модуль 4.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-1. Типовые конструкции нефтепромысловых резервуаров	3
2	П.З.-2. Изучение конструкции контактных массообменных устройств	3
3	П.З.-3. Расчет колонных аппаратов на прочность и устойчивость.	4
4	П.З.-4. Расчет тарелок ректификационных колонн	3
5	П.З.-5. Определение температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменных аппаратов.	2
Итого:		**15**
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 4.1:		**30**

Дисциплинарный модуль 4.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.З.-6. Изучение конструкции аппаратов с U-образными трубами.	4
2	П.З.-7. Расчет на прочность деталей трубопроводов	4
3	П.З.-8. Особенности монтажа и эксплуатации трубопроводов.	4
4	П.З.-9. Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов.	3
Итого:		**15**
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по ДМ 4.2:		**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);

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 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования» по дисциплине «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» предусмотрен **экзамен**.

Для получения **экзамена** общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Критерии оценки знаний студентов в рамках итогового контроля в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание	15
Итого		**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.	Коршак А.А. Нефтебазы и автозаправочные станции: Учебное пособие [Текст]/ А.А. Коршак А.А. - Ростов н/Д: Феникс, 2015. -494 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru.	1
2.	Бочарников, В. Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования. Том 1 : учебно-практическое пособие / В. Ф. Бочарников. — Москва : Инфра-Инженерия, 2015. — 575 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15716.html	1

3.	Бочарников, В. Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования. Том 2 : учебно-практическое пособие / В. Ф. Бочарников. — Москва : Инфра-Инженерия, 2015. — 576 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15717.html	1
Дополнительная литература			
1.	Воробьева Л.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьева Л.В. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2017. – 202 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84027.html	1
2.	Башкирцева Н. Ю. Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие / Н. Ю. Башкирцева, Р. Р. Рахматуллин, Р. Р. Мингазов, А. А. Мухаметзянова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 132 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79503.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Шипилова О.А. Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 52с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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.

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 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 нее 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 выполнении заданий, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждое задание до окончательного решения, 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 может включать следующие виды работ:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

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

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная да платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При

этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, 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».

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», а также на электронном ресурсе АГНИ (http://elibrary.agni-rt.ru) доступ к которым предоставлен студентам.

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	№ 24C41910231430 20830784	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.	
8	Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17 (на 50 мест)	Иж-11-00164 – номер лицензионного соглашения	№Нп-17-00007/43 от 20.02.2017г.
9	7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)		

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

Освоение дисциплины «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» 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, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	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
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-309 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1**.** Ноутбук Lenovo IdeaPad 2. Проектор BenqMX704. 3. Экран на штативе **Специализированная мебель.**
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, 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 BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33 **Специализированная мебель.**

*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 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование№, направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТОВ И МАШИН»

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»
Направленность (профиль) программы: Проектирование нефтяного оборудования

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-20 Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	**знать:** – основные требования к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства; – принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности применяемого оборудования; **уметь:** - выбирать основные параметры аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; **владеть:** - навыками работы с нормативно-технической документацией; - профессиональной терминологией по машинам и оборудованию нефтедобычи.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задания по темам 1-5 **Промежуточная аттестация:** Экзамен
ПК-25 Способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	**знать:** - теоретические основы и правила эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; - конструкцию и принцип работы аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; **уметь:** - производить исследования конструкции аппаратов и машин добычи и подготовки нефти; **владеть:** - навыками правильной и безопасной эксплуатации аппаратов и машин добычи и подготовки нефти	**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.ДВ.03.02** Дисциплина «Специальные вопросы эксплуатации аппаратов и машин» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока Б1.В «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре[1]/на 2 курсе[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 – 34[1]/14[2] ч., в том числе: - лекции 10/8 ч.; - практические занятия 20/4 ч.; - КСР 4/2 ч. Самостоятельная работа 38/85 ч. Контроль (экзамен) 36/9 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Общие сведения о технологических установках подготовки нефти, газа и воды. Тема 2. Колонные массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции. Тема 3. Теплообменные аппараты. Тема 4. Технологические трубопроводы Тема 5. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования УПН.
Форма промежуточной аттестации	**экзамен** в 4 семестре[1] / на 2 курсе[2].

[1] Очная форма обучения
[2] Заочная форма обучения

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ _____
«___» _____ 20__г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.03.02
«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТОВ И МАШИН лы»

Направление подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»,
Направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования»

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)*