

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 29 » августа 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Монтаж и ремонт оборудования нефтегазопереработки  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Оборудование нефтегазопереработки (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков по ремонту и монтажу оборудования нефтегазопереработки.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основная нормативно-техническая документация по подготовке оборудования к ремонту и проведения ремонтных работ, общие технические условия на ремонт корпусов сосудов и аппаратов (ОТУ 3-01), основные методы неразрушающего контроля сосудов и аппаратов, основные способы монтажа аппаратов колонного типа, такелажная оснастка и методы ее расчета.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает основные нормативные документы по ремонту и обслуживанию оборудования нефтегазопереработки, виды технического обслуживания и ремонта оборудования, современные методы неразрушающего контроля оборудования, такелажную оснастку и основные способы монтажа аппаратов колонного типа.	Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологических машин и оборудования; современные системы мониторинга технического состояния технологических машин и оборудования отрасли; законодательные и нормативные акты, методические материалы по вопросам эксплуатации машин, аппаратов и технологического оборудования отрасли.	Тест

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет проводить мониторинг работы оборудования, составлять технологическую карту и графики ППР на ремонт технологического оборудования, выполнять расчеты усилий при монтаже оборудования, рассчитывать такелажную оснастку.	Умеет проводить расчёты параметров технологических машин и оборудования; мониторинг работы оборудования; разрабатывать техническую документацию, техническое описание, проекты технических условий работы технологических машин и оборудования	Тест
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет практическими навыками работы с современными приборами неразрушающего контроля.	Владеет навыками контроля технического состояния технологического оборудования	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	80	78	2
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)	24	24	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	6	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	66	34
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	180	144	36

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Система иехнического обслуживания и ремонта	4	0	6	8
Техническое обслуживание и ремонт оборудования. Организация и планирование ремонтов.				
Ремонт корпусов сосудов и аппаратов	10	20	2	14
Основные дефекты корпусов сосудов и аппаратов и их ремонт. Современные методы неразрушающего контроля технологического оборудования.				
Ремонт технологических трубопроводов	4	0	0	14
Технологические трубопроводы, ревизия, освидетельствование, ремонт и испытания.				
Такелажная оснастка и такелажные приспособления	4	4	8	12
Основные виды такелажной оснастки: полиспасты, лебедки, траверсы, порталы шевры, монтажные якоря. Расчет такелажной оснастки.				
монтаж аппаратов колонного типа	2	0	8	18
Основные способы монтажа аппаратов колонного типа. Расчет усилий при монтаже.				
<b>ИТОГО по 7-му семестру</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>66</b>
8-й семестр				
Курсовая работа	0	0	0	34
Составление технологической карты на ремонт оборудования нефтегазопереработки.				
<b>ИТОГО по 8-му семестру</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Составление годового графика планово-периодического ремонта оборудования.
2	Составление сетевого графика ремонтных работ и его оптимизация.
3	Расчеты такелажной оснастки: мачт, порталов, траверс, монтажных якорей различных конструкций.
4	Расчет усилий при монтаже аппаратов колонного типа способом скольжения опорной части с отрывом от земли.
5	Расчет усилий при монтаже аппаратов колонного типа способом поворота вокруг шарнира.

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
6	Расчет усилий при монтаже аппаратов колонного типа способом выжимания.

#### Тематика примерных лабораторных работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
1	Визуально-измерительный контроль участка трубопровода.
2	Измерение твердости материала.
3	Лазерная центровка валов.
4	Измерение толщины стенки трубопровода и элементов оборудования.

#### Тематика примерных курсовых проектов/работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы курсовых проектов/работ</b>
1	Составить технологическую карту на замену дефектного штуцера аппарата с укрепляющим кольцом.
2	Составить технологическую карту на замену дефектного днища аппарата.
3	Составить технологическую карту на ремонт продольной трещины сварного шва.
4	Составить технологическую карту на замену дефектного участка на корпусе аппарата.
5	Составить технологическую карту на ремонт корпуса аппарата путем наплавки дефектного участка.
6	Составить технологическую карту на замену дефектного штуцера без укрепляющего кольца.
7	Составить технологическую карту на ремонт гнездообразной трещины на корпусе аппарата.
8	Составить технологическую карту на ремонт трещины, находящейся в околошовной зоне сварного шва.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Матвеев В.В. Примеры расчета такелажной оснастки : учебное пособие для техникумов / В.В. Матвеев, Н.Ф. Крупин. - Л.: Стройиздат, 1987.	4
2	Молоканов Ю.К. Монтаж аппаратов и оборудования для нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие для вузов / Ю.К. Молоканов, З.Б. Харас. - М.: Недра, 1982.	5

3	Поникаров И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017.	11
4	Поникаров И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник для вузов / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - М.: Альфа-М, 2006.	3
5	Ушаков В.М. Неразрушающий контроль и диагностика горно-шахтного и нефтегазового оборудования : учебное пособие для вузов / В.М. Ушаков. - М.: Мир горн. кн., 2006.	25
6	Фарамазов С. А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов : учебник для техникумов / С. А. Фарамазов. - Москва: Альянс, 2017.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Оборудование химических производств. Атлас конструкций : учебник для вузов / А. И. Леонтьева [и др.]. - Москва: КолосС, 2009.	10
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Химическое и нефтегазовое машиностроение : международный научно-технический и производственный журнал. - Москва: , Изд-во МГУИЭ, , 1932 - . 2012, № 2.	1
2	Химическое и нефтегазовое машиностроение : международный научно-технический и производственный журнал. - Москва: , Изд-во МГУИЭ, , 1932 - . 2013, № 8.	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Долганов В. Л. Трубопроводная арматура. Техническое обслуживание, ревизия и ремонт : учебное пособие / В. Л. Долганов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	50
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Долганов В. Л. Трубопроводная арматура. Техническое обслуживание, ревизия и ремонт : учебное пособие / В. Л. Долганов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	50

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Матвеев В.В. Примеры расчета такелажной оснастки : учебное пособие для техникумов / В.В. Матвеев, Н.Ф. Крупин. - Л.: Стройиздат, 1987.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks108775">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks108775</a>	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Поникаров И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks185715">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks185715</a>	сеть Интернет; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Рабочее место в компьютерном классе, доска, парты, стол преподавателя.	1
Лабораторная работа	Видео эндоскоп SnakeEye 2	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Многофункциональный прибор А-1208	1
Лабораторная работа	Прибор для измерения твердости Дуна МІС	1
Лабораторная работа	Стенд для лазерной центровки валов КВАНТ-ЛІМ	1
Лабораторная работа	Ультразвуковой толщиномер DM-4DL	1
Лекция	Мультимедийный комплекс на базе проектора Toshiba TLP-X3080, доска, парты, стол преподавателя.	1
Практическое занятие	Мультимедийный комплекс на базе проектора Toshiba TLP-X3080, доска, парты, стол преподавателя.	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Монтаж и ремонт оборудования нефтегазопереработки»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины***

<b>Направление подготовки:</b>	15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
<b>Направленность:</b>	«Оборудование нефтегазопереработки»
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Оборудование и автоматизация химических производств
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс: 4</b>	<b>Семестр: 7,8</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Дифференцированный зачёт: 7 семестр	Курсовая работа: 8 семестр.

**Фонд оценочных средств (ФОС)** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины и разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов указанной аттестации и критерии выставления оценок. Настоящий ФОС устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (7,8 семестр) и разбито на два учебных модуля. В седьмом семестре предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В восьмом семестре предусмотрена курсовая работа. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Таблица 1.1– Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ТО	ОЛР	РТ/КР	Дифф. зачёт	КП
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> знает основные нормативные документы и мероприятия при подготовке оборудования к ремонту		ТО		РТ	ТВ	
<b>З.2</b> знает виды ТО, виды и формы ремонта	С			РТ	ТВ	
<b>З.3</b> знает основные методы неразрушающего контроля для проверки технического состояния технологического оборудования	С		ОЛР		ТВ	
<b>З.4</b> знает назначение и устройство основных приборов, используемых при диагностике оборудования	С		ОЛР		ТВ	
<b>З.5</b> знает основные виды такелажной оснастки и методы их расчета		ТО		РТ	ТВ	
<b>З.6</b> знает основные способы монтажа аппаратов колонного типа		ТО		РТ	ТВ	
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> умеет составлять технологическую карту и графики ППР на ремонт технологического оборудования					ПЗ	КП
<b>У.2</b> умеет использовать методы и средства неразрушающего контроля для проверки технического состояния технологического оборудования			ОЛР		ПЗ	КП
<b>У.3</b> умеет определять усилия, возникающие при монтаже оборудования				ПЗ	ПЗ	КП
<b>У.4</b> умеет выполнять расчёты такелажной оснастки				ПЗ	ПЗ	КП
<b>Приобретённые владения</b>						
<b>В.1</b> владеет навыками работы с технической документацией при подготовке оборудования к ремонту			ОЛР		КЗ	КП
<b>В.2</b> владеет опытом практической работы с приборами неразрушающего контроля при проверке технического состояния оборудования			ОЛР		КЗ	КП
<b>В.3</b> владеет навыками практического применения методов расчета такелажной оснастки при монтаже нефтегазового оборудования				ПЗ	КЗ	КП

*С – собеседование; ТО – теоретический опрос; ОЛР – отчет по лабораторной работе; РТ/КР – рубежное тестирование / контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; КЗ – комплексное задание; КП – курсовой проект (работа).*

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретённых

владений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчётов лабораторных работ и дифференцированного зачёта, защите курсовой работы.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарной компетенции (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачёта, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1 Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2 Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексной оценки усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретённых владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится после изучения каждого раздела учебной дисциплины согласно графика учебного процесса, приведённого в РПД в форме рубежного тестирования (проверка знаний), защиты лабораторных работ и выполнения ПЗ (проверка умений и владений).

#### **2.2.1 Рубежное тестирование**

Запланировано 4 рубежных тестирования. РТ может проводиться как по бумажным тестам, так и с помощью компьютера. Типовые вопросы для РТ приведены ниже.

##### **Типовые вопросы для РТ:**

1. Перечислить виды технического состояния механического оборудования.
2. Сущность основных этапов создания оборудования.
3. Какие основные условия работоспособности оборудования?
4. Возможные положения валов в пространстве во время центрирования.
5. Необходимые операции при сборке подшипника качения.

#### **2.2.2 Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД. Защита лабораторных работ может проводиться как индивидуально каждым студентом, так и в составе студенческой подгруппы. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.2.3 Рубежные ПЗ**

Практические задания выдаются индивидуально каждому студенту после окончания разделов, по которым не предусмотрены лабораторные работы. Типовые темы ПЗ приведены ниже.

##### **Типовые темы ПЗ:**

1. Основные виды ремонтов оборудования.
2. Жизненный цикл оборудования.
3. Проектно-сметная документация, предшествующая монтажу.
4. Разновидности мачт и их монтаж.
5. Установка подшипника с помощью гидрогайки.

6. Способы измерения торцевых и радиальных зазоров при центровке валов.

### **2.3 Курсовая работа**

Курсовая работа состоит из расчётно-пояснительной записки, представляющей собой технологическую карту ремонта конкретного вида оборудования нефтегазопереработки.

#### **Типовые темы курсовых работ:**

1. Обслуживание и ремонт насоса для перекачки дизельного топлива;
2. Монтаж центробежного герметичного насоса;
3. Обслуживание шнекового растворителя в производстве хлорида калия;
4. Монтаж печи «кипящего слоя» в производстве хлорида калия;
5. Монтаж и обслуживание флотомашины.

По согласованию с выпускающей кафедрой преподавателем могут быть предложены и другие темы курсовых работ.

### **2.4 Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.4.1 Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта. Дифференцированный зачёт по дисциплине основывается на результатах – РТ, практических заданий, защиты лабораторных работ и собеседования.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачёта приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачёта по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки усвоенных знаний, практические задания для проверки освоенных умений и комплексные задания для контроля уровня приобретённых владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

#### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачёта по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Виды ТО, виды и формы ремонта технологического оборудования.
2. Гидравлические и пневматические испытания сосудов и аппаратов.
3. Понятие условного диаметра и условного давления.
4. Метод расчета такелажной оснастки по предельному состоянию.
5. Основные методы НК оборудования нефтегазопереработки.

##### **Типовые практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Составить план работ при подготовке оборудования к ремонту.

2. Выполнить расчет заглубленных и полузаглубленных монтажных якорей.
3. Рассчитать усилия, действующие на такелажные средства, при монтаже вертикальных аппаратов способом поворота вокруг шарнира.

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретённых владений:**

1. Составить технологию ремонта замены дефектного штуцера с укрепляющим кольцом.
2. Определить необходимость термообработки сосуда или аппарата после ремонта.
3. Провести анализ дефектов на корпусе аппарата и определить технологию их ремонта (по индивидуальному заданию преподавателя).

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачёте**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачёте считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачёта используются типовые критерии, приведённые в общей части ФОС образовательной программы.