

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

« 19 » сентября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Диагностика оборудования насосных и компрессорных станций
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
(код и наименование направления)

Направленность: Нефтегазовая техника и технологии (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - освоение и приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных с диагностикой и определением технического состояния газонефтепроводов и газонефтехранилищ, выбором наиболее информативного метода и средств контроля, обеспечением экологической безопасности и экономической эффективности.

Задачи:

1. изучение научных основ, терминов и понятий, а также основных методик диагностики и определения технического состояния трубопроводов и оборудования;
2. изучение организации работ по проведению технической диагностики;
3. формирование умения исследования свойств сварных соединений и металла труб и оборудования при проведении технической диагностики;
4. формирование навыков расчета остаточного ресурса трубопроводов, использовать нормативные документы по технической диагностике (ВСН 012-88, ОСТ 153-39.4-010-2002), составления технологических карт.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1. сварное соединение, основной металл трубопровода и оборудования;
2. оборудование для проведения технической диагностики;
3. комплекс технологических мероприятий по управлению процессом диагностики и составления технологической карты.

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-1.1	ИД-1ПК-1.1	- существующие методы оценки технического состояния трубопроводов; - существующие методы оценки технического состояния насосного и компрессорного оборудования; - правила безопасного проведения диагностики.	Знает технологическое оборудование, используемое в нефтегазовой отрасли, принцип его работы и методы контроля его работы и методику управления технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	- проводить анализ технического состояния газонефтепроводов и газонефтехранилищ; - выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ; - осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом и определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	- навыками решения аварий и осложнений технологического оборудования; - навыками использования принципов менеджмента качества в области строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Защита лабораторной работы
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	- ГОСТы и нормативные документы по диагностике; - современные средства контроля и измерения диагностируемых параметров; - влияние возможных разрушений на окружающую среду.	Знает основные понятия и категории производственного менеджмента, основные этапы создания предприятием системы менеджмента качества (СМК) и состояние работ по ее реализации	Экзамен
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	- оценивать эффективность и достоверность результатов диагностирования; - применять полученные знания в своей профессиональной деятельности; - решать задачи в области предотвращения аварий и осложнений трубопроводов.	Умеет управлять документацией СМК и соблюдает права интеллектуальной собственности, организует работу по осуществлению авторского надзора при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых объектов, технологических процессов и систем	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	- современными методами оценки технического состояния	Владеет навыками оценки соответствия физических лиц и управления	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		основного оборудования газонефтепродов и газонефтехранилищ; - навыками применения современных методов диагностирования.	соответствующими подразделениями	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	56	56	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	52	52	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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
9-й семестр				
Введение	1	0	0	1
Краткие сведения из истории развития технической диагностики. Основные термины и определения. Типы задач, решаемые по определению технического состояния объектов. Цели диагностики				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Основы диагностики	8	0	18	25
<p>Тема 1. Классификация дефектов оборудования. Дефекты и их виды. Дефекты прокатного и ковального металла. Дефекты, возникающие при различных видах соединения деталей. Дефекты, возникающие при различных видах обработки деталей. Дефекты, возникающие в процессе эксплуатации оборудования (эксплуатационные дефекты). Ранжирование дефектов по степени опасности. Дефекты первоочередного ремонта и дефекты, подлежащие ремонту. Комбинированные дефекты. Основные факторы, влияющие на выбор методов дефектоскопического контроля.</p> <p>Тема 2. Методы дефектоскопического контроля. Основные параметры методов дефектоскопического контроля и их характеристики: чувствительность, разрешающая способность, достоверность результатов контроля, надежность аппаратуры, производительность, требования по технике безопасности, требования к квалификации специалистов. Разновидность методов дефектоскопического контроля: визуальный и измерительный контроль, радиографический контроль, ультразвуковой контроль, вихретоковый контроль, магнитопорошковый контроль, капиллярный контроль. Достоинства и недостатки.</p>				
Модуль 2. Методы диагностики	8	0	18	25
<p>Тема 3. Вибродиагностика оборудования и диагностика проникающими веществами. Основы теории вибродиагностического метода контроля технического состояния оборудования. Колебания машин. Предмет теории колебаний, математическое описание колебательных систем с конечным числом степеней свободы, собственные и вынужденные колебания, их частота, формы колебаний, энергия колебаний, импеданс системы, колебания упругих элементов, случайные, параметрические колебания в теории вибрационной надежности. Причины, вызывающие колебания машин и их деталей. Датчики измерения колебаний машин: устройство, принцип действия, конструктивные разновидности.</p> <p>Тема 4. Магнитные методы контроля. Классификация магнитных методов контроля в соответствии с ГОСТ 18353-73: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный и пондеромоторный. Приборы магнитного метода контроля и их характеристики.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Области применения различных магнитных методов в диагностике оборудования, трубопроводов и резервуаров. Тема 5. Ультразвуковая диагностика. Основы теории ультразвуковой дефектоскопии. Акустические колебания и волны. Типы акустических волн. Классификация методов ультразвукового контроля. Активные и пассивные методы. Области применения различных методов ультразвукового контроля. Контроль и диагностика трубопроводов. Методы. Наружная и внутритрубная диагностика. Оборудование и приборы для комплексной диагностики трубопроводов. Технология диагностики трубопроводов. Особенности обследования подводных переходов. Оценка состояния трубопровода по результатам комплексной диагностики. Техническое диагностирование резервуаров. Технические средства и методы. Полное и частичное диагностирование. Периодичность диагностирования. Технология диагностирования.				
Заключение	1	0	0	1
Тенденции и перспективы развития и применения технической диагностики нефтегазового оборудования и трубопроводных систем				
ИТОГО по 9-му семестру	18	0	36	52
ИТОГО по дисциплине	18	0	36	52

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Магнитопорошковая дефектоскопия
2	Цветная дефектоскопия
3	Проведение ультразвуковая дефектоскопии и толщинометрии

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, ролевые игры, тренинги и 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
1. Основная литература		
1	Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник для вузов / Ананьин А. Д., Михлин В. М., Габитов И. И., Неговора А. В., Иванов А. С. М. : Академия, 2008. 429 с., 4 л. ил.	6
2	Линц В. П. Техническая диагностика машин. Москва : Знание, 1971. 46 с.	1

3	Носов В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. 375 с. 20,16 усл. печ. л.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Быков И. Ю., Борейко Д. А. Диагностика нефтегазопромыслового оборудования методами неразрушающего контроля : учебное пособие для вузов. Старый Оскол : ТНТ, 2016. 243 с. 14,18 усл. печ. л.	6
2	Сапожников В.В. Основы технической диагностики : учебное пособие для вузов. М. : Маршрут, 2004. 316 с.	9
3	Ушаков И. И., Мищенко В. Я., Ушаков С. И. Коррозионные повреждения стальных конструкций и основы диагностики : учебное пособие. Москва : Изд-во АСВ, 2013. 144 с. 9,0 усл. печ. л.	5
2.2. Периодические издания		
1	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
2	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Нефтяное хозяйство, 1920 - .	
3	Трубопроводный транспорт нефти : журнал. Москва : ТрансПресс, 1993 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : РД 08-200-98. Санкт-Петербург : ДЕАН, 2001. 176 с.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Волков М.М., Михеев А.Л., Конев К.А. Справочник работника газовой промышленности. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1989. 286 с.	6
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Носов В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2012 - 375 с	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-152451	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Поляков В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В. А. Поляков. - Москва: ИНФРА-М, 2014 - 117с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks76239	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Ушаков И. И. Коррозионные повреждения стальных конструкций и основы диагностики : учебное пособие / И. И. Ушаков, В. Я. Мищенко, С. И. Ушаков. - Москва: Изд-во АСВ, 2013 - 144 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks167134	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ABAQUS (Лиц. 44UPSTUCLUS)
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Интерактивная или обычная доска	1
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления	1
Практическое занятие	Интерактивная или обычная доска	1
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	15
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления	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
«Диагностика оборудования насосных и компрессорных станций»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»

Выпускающая кафедра: Нефтегазовые технологии

Форма обучения: Очная

Курс: 5

Семестр: 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 9 семестр

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

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Физика пласта» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ПЗ	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать существующие методы оценки технического состояния трубопроводов		ТО1				ТВ
3.2 знать существующие методы оценки технического состояния насосного и компрессорного оборудования	С1	ТО2				ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь проводить анализ технического состояния газонефтепроводов и газонефтехранилищ			ПЗ1			ТВ
У.2 уметь выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ			ПЗ2			ТВ
Приобретенные владения						
В.1 владеть современными методами оценки технического состояния основного оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ			ПЗ3			ТВ
В.2 владеть навыками применения современных методов диагностирования						ТВ

С – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОЛР* – отчет по лабораторной работе; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание; *КЗ* – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

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 оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится, в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано тестирование студентов.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту. Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим работам 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 экзамена. Экзамен по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

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

Экзамен по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний.

2.4.1.1. Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Дефекты и их виды.
2. Основные факторы, влияющие на выбор методов дефектоскопического контроля.
3. Разновидность методов дефектоскопического контроля.
4. Причины, вызывающие колебания машин и их деталей.
5. Причины, вызывающие вибрацию насосного и газоперекачивающего агрегатов.
6. Приборы магнитного метода контроля и их характеристики.
7. Контроль и диагностика трубопроводов.
8. Оценка состояния трубопровода по результатам комплексной диагностики.
9. Техническое диагностирование резервуаров.
10. Полное и частичное диагностирование.

2.4.1.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена 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 экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.