

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, радиографический, 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 бланочного 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.