

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор К.В. Гоголиский

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ***

| | |
|-------------------------------------|---|
| Уровень высшего образования: | Магистратура |
| Направление подготовки : | 12.04.01 Приборостроение |
| Направленность (профиль): | Приборы и системы горного и технического надзора и контроля |
| Квалификация выпускника: | Магистр |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | Доцент Пугачев АА |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «12.04.01 Приборостроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 957 от 22.09.2017 г.;

- на основании учебного плана магистратуры «12.04.01 Приборостроение» направленность (профиль) «Приборы и системы горного и технического надзора и контроля».

Составитель _____ доцент Пугачев А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством от 01.02.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н, профессор Гоголинский К.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины Б1.О.11 Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики является углубленное изучение специфики неразрушающего контроля и методическое обеспечение этой работы. Задачами дисциплины являются углубленное изучение оборудования в процессе эксплуатации его специфики, методов и методического обеспечения неразрушающего контроля и мониторинга.

Самостоятельное формирование основных требований к методическому обеспечению контроля и мониторинга промышленного и энергетического оборудования

Изучение приборов и методов контроля и мониторинга оборудования в нефтегазовом комплексе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Место дисциплины Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в структуре ОПОП ВО определяется большой значимостью промышленного и энергетического сектора в нефтегазовом, горнодобывающем и минералогическом комплексе, спецификой оборудования и методов контроля.

В настоящее время все большее значение приобретает мониторинг работающего оборудования и прогнозирование остаточного ресурса и надежности.

В курсе дисциплины эти разделы полностью раскрываются. Выпускник университета, пришедший на производство, должен иметь представление о работе производственного комплекса и его особенностях.

В курсе дисциплины рассматриваются практические аспекты применения методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики, приборы и методы контроля

Дисциплина «Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «12.04.01 «Приборостроение» по ФГОС ВО» и изучается в 3 семестре.

Дисциплина «Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: являются Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий, Физические основы получения информации, Методология и планирование эксперимента,

Основой для изучения дисциплины «Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики» являются дисциплины Диагностика промышленного оборудования, Законодательные и организационные основы горного и технического надзора и контроля, Методы и средства обеспечения безопасности в горно-добывающей промышленности, Надежность технических систем

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|------------------------|---|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1. | УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |
| Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4. | УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. |
| Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установления технических требований на отдельные блоки и элементы | ПКС-2. | ПКС-2.1. Знает физические принципы действия и алгоритмы реализации схем приборов и систем |
| Способностью к проектированию, разработке и внедрению технологических процессов и режимов производства, контролю качества приборов, систем и их элементов | ПКС-3. | ПКС-3.1. Знает нормы ЕСКД, технологии приборостроительного производства, порядок контроля качества |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часа.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|---|---|-----------------------|
| | | 108 |
| Аудиторная работа, в том числе: | | |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 26 | 26 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 74 | 74 |
| Подготовка к лекциям | до 0,5 ч/лекцию | 2 |
| Подготовка к лабораторным работам | до 2 ч/работу | - |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам | до 2 / занятие; до 3 / семинар | 4 |
| Выполнение курсовой работы / проекта | до 20 / работу до 36 / проект | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | до 12 / задание | - |
| Реферат | до 12 / реферат | 26 |
| Домашнее задание | до 6 / задание | 30 |
| Подготовка к контрольной работе | до 3 / работу | - |
| Подготовка к коллоквиуму | до 3 / работу | - |
| Аналитический информационный поиск | до 18 в рамках дисциплины | 2 |
| Работа в библиотеке | до 18 в рамках дисциплины | 2 |
| Подготовка к дифф. зачету | 3 × n, где n – количество разделов дисциплины | 2 |
| Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ) | ДЗ | ДЗ |
| Общая трудоёмкость дисциплины | | |
| | ак. час. | 108 |
| | зач. ед. | 3 |

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| Наименование разделов | Виды занятий | | | | |
|---|-----------------|----------|----------------------|---------------------|----------------------------------|
| | Всего ак. часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа студента, |
| Раздел 1 «Общие принципы построения методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики» | 22 | 2 | 5 | - | 14 |
| Раздел 2 «Приборы и методы диагностики неразрушающего контроля и технической диагностики оборудования» | 44 | 3 | 5 | - | 30 |
| Раздел 3 «Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе эксплуатации оборудования и в процессе производства оборудования» | 42 | 3 | 16 | - | 30 |
| Итого: | 108 | 8 | 26 | - | 74 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|---|---|--------------------------|
| 1 | Общие принципы построения методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики | История создания и развитие методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики Основные компоненты методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики Современные технологические требования к оборудованию | 2 |
| 2 | Приборы и методы диагностики неразрушающего контроля и технической диагностики оборудования | Современные технологические требования к оборудованию Методы диагностики оборудования и их особенности Методология неразрушающего контроля | 3 |
| 3 | Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической | Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе производства оборудования Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе | 3 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|---|-------------------------------|--------------------------|
| | диагностики в процессе эксплуатации оборудования и в процессе производства оборудования | эксплуатации оборудования | |
| Итого: | | | 8 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Разделы | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|---|---|--------------------------|
| 1 | Раздел 1 Общие принципы построения методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики | Схемы построения методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики энергетических систем и комплексов Основные компоненты методического обеспечения неразрушающего контроля и технической диагностики энергетического комплекса предприятия Современные технологические требования и инженерные решения в сфере методического обеспечения | 5 |
| 2 | Раздел 2 Приборы и методы диагностики неразрушающего контроля и технической диагностики оборудования | Оснащение лабораторий неразрушающего контроля Приборы контроля металлических изделий Приборы контроля неметаллических изделий Приборы контроля высоковольтного энергетического оборудования Методы диагностики оборудования и их особенности | 5 |
| 3 | Раздел 3 Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе эксплуатации оборудования и в процессе производства оборудования | Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе производства оборудования Особенности контроля и диагностики оборудования в нефтегазовой отрасли и сырьевом комплексе Особенности контроля и диагностики оборудования в производственном комплексе | 16 |
| Итого: | | | 26 |

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *дифф.зачета*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Задачи методологии неразрушающего контроля структуры материалов в производственном контроле

1. Основные механические характеристики материалов.
2. Радиоскопический метод (метод радиационной интроскопии) неразрушающего контроля.
3. Основные методы определения механических характеристик материалов.
4. Основные модели принципы составления протокола исследований.
5. Применение методологии НК при статистических методах контроля на различных стадиях производства и переделах технологических процессов

Раздел 2. Методическое обеспечение и основные физико-механические свойства изделий, их взаимосвязь с химическим составом и структурой материала

1. Виды материалов и изделия из них.
2. Физико-механические характеристики изделий из различных материалов.

3. Прочностные и упругие характеристики, твердость, электрические и магнитные свойства.
4. Плотность, пористость, кажущаяся плотность, влажность, термические свойства, способность поглощать и рассеивать гамма-излучение.
5. Взаимосвязь между различными физико-механическими характеристиками.

Раздел 3. Методология, основные методы и приборы неразрушающего контроля структуры материалов и области их применения

1. Вихревые методы контроля. Физические основы и область применения метода вихревых токов. Классификация преобразователей. Амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый и спектральный методы контроля. Методы высших гармоник и модуляционного анализа. Вихревые дефектоскопы.
2. Магнитные методы неразрушающего контроля. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма. Физические основы магнитных методов контроля. Магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный, магниторезисторный, с использованием эффекта Холла методы. Способы намагничивания. Магнитные дефектоскопы, толщиномеры, коэрциметры.
3. Тепловые методы неразрушающего контроля. Физические основы пассивных и активных методов теплового контроля. Способы и устройства теплового нагружения, регистрации тепловых полей. Преобразователи теплового излучения.
4. Радиационные методы контроля. Физические основы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Рентгеновское, тормозное, гамма-излучение. Радиографический, радиоскопический, радиометрический методы. Рентгеновские аппараты, гамма-дефектоскопы, бетатроны, микротроны и линейные ускорители заряженных частиц
5. Электрические методы неразрушающего контроля. Физические основы и область применения методов.
6. Оптические методы неразрушающего контроля.
7. Контроль сварных конструкций, композиционных материалов, строительных изделий в процессе производства и эксплуатации.
8. Контроль сосудов давления, трубопроводов.
9. Контроль железобетонных и сварных металлоконструкций.
10. Контроль глубоководных сооружений.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к дифф. зачету

1. На какие группы делятся методы контроля материалов по химической основе?
2. Что такое свойство материалов?
3. На какие группы подразделяются методы НК и свойства конструкционных материалов?
4. Какие существуют методы контроля свойств металлических материалов? Назвать группы и примеры.
5. Какие испытания являются статическими?
6. Что является результатом исследования твердости материала?
7. Что является результатом проведения термического анализа?
8. Какие задачи решает неразрушающий контроль физико-механических характеристик и структуры материалов?
9. Что такое макротрещины?
10. Что является результатом проведения калориметрического анализа?
11. В чем заключается суть создания методологии контроля?
12. В чем заключается суть параметрического вихретокового метода?

13. Для каких целей применяется капиллярный метод контроля?
14. Для каких целей применяется метод контроля течеисканием?
15. В какой вариации в настоящее время нашел наиболее широкое применение метод серного отпечатка?
16. Что в себе несет определение «неразрушающий контроль»?
17. В чем отличие исследование твердости по методу Бринелля от метода Виккерса?
18. Как можно использовать измерение твердости для целей металлографического исследования?
19. Что такое диаграмма вдавливания?
20. Что должно быть указано в протоколе измерения твердости?
21. Что используют в качестве основных характеристик пластичности?
22. Что такое свободные колебания?
23. Почему шум и вибрация рассматриваются совместно?
24. Что такое параметры вибрационного процесса в полосе частот?
25. Что является эффективным способом снижения вибраций в конструкции?
26. Какое назначение у вибродиагностики?
27. Что лежит в основе вибродиагностического способа контроля?
28. Что такое кристаллическая решетка?
29. Какая схема строения у стального слитка?
30. Какие методы и средства применяются для мониторинга технического состояния трансформаторов?
31. Дайте характеристику методов и средств мониторинга состояния высоковольтных линий электропередач.
32. Назовите методы и средства контроля повреждений воздушной линии электропередач.
33. Назовите общие положения технической диагностики электрооборудования.
34. Какие методы применяются в технической диагностике электрооборудования?
35. В чем заключается радиационный метод диагностики?

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

Вариант 1

| № п/п | Вопрос | Варианты ответов |
|-------|---|---|
| 1 | Какие обязательные испытания должны быть проведены перед приемкой в эксплуатацию объекта (пускового комплекса)? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Только индивидуальные испытания оборудования. 2. Только функциональные испытания отдельных систем. 3. Только пробный пуск основного и вспомогательного оборудования. 4. Все обязательные испытания, включая комплексное опробование оборудования. |
| 2 | Измерение твердости как метод металлографического исследования применяется при.... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Установлении глубины упрочненного или обезуглероженного слоя. 2. Варианты 1 и 4 3. Установлении размеров структурных составляющих. 4. Оценки структурной неоднородности по тол- |

| | | |
|---|---|--|
| | | щине листового проката. |
| 3 | Какие установлены виды норм качества электроэнергии? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормально допустимые и предельно допустимые нормы 2. Кратковременно допустимые нормы 3. Нормально допустимые и аварийно допустимые нормы 4. Длительно допустимые нормы |
| 4 | Какими показателями характеризуются колебания напряжения? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Размахом напряжения и дозой фликера 2. Величиной перенапряжения 3. Провалом напряжения 4. Временем колебания напряжения |
| 5 | Что подразумевает термин "контроль качества электроэнергии при определении технических условий для технологического присоединения"? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль, осуществляемый с целью установления и проверки выполнения требований к техническим условиям на присоединение энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии 2. Контроль, осуществляемый с целью проверки возможности присоединения энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии 3. Контроль, осуществляемый с целью создания технических условий на присоединение энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии 4. Контроль, осуществляемый с целью разработки технических условий и проектной документации на присоединение энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии |
| 6 | Для каких целей не проводят вид неразрушающего контроля, основанный на измерении твердости? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для оценки механических свойств конструкционных материалов в случае изменений этих свойств в процессе эксплуатации. 2. Для оценки химического состава материала. 3. Если показатель твердости выступает одной из определяющих характеристик сварного шва и основного металла. 4. Для оценки механических свойств при идентификации марки стали, при отсутствии сведений о них. |
| 7 | Что может быть использовано в качестве пункта контроля качества электроэнергии? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Граница раздела балансовой принадлежности, выводы электропитания, а также другие точки сети, в том числе выбранные по согласованию между сетевой организацией и потребителем |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>2. Точка общего присоединения, граница раздела балансовой принадлежности, выводы электропитания</p> <p>3. Точка общего присоединения, выводы электропитания</p> <p>4. Точка общего присоединения, граница раздела балансовой принадлежности, выводы электропитания, а также другие точки сети, в том числе выбранные по согласованию между сетевой организацией и потребителем</p> |
| 8 | Какой метод широко используется для выявления поверхностных и сквозных дефектов материала, сварных соединений? | <p>1. Метод серного отпечатка</p> <p>2. Визуальный метод</p> <p>3. Капиллярный метод</p> <p>4. Параметрический вихретоковый метод.</p> |
| 9 | Железоуглеродистые сплавы в зависимости от содержания углерода делятся на... | <p>1. Техническое железо и чугун.</p> <p>2. Сталь и чугун.</p> <p>3. Металлы и чугун.</p> <p>4. Техническое железо, сталь и чугун.</p> |
| 10 | Какая допускается минимальная продолжительность методологии испытаний и непрерывных измерений значений при периодическом контроле качества изделия? | <p>1. 7 суток</p> <p>2. 1 сутки</p> <p>3. 5 суток</p> <p>4. 2 суток</p> |
| 11 | Какая допускается минимальная продолжительность непрерывного контроля качества при разработке ТУ на технологическое присоединение? | <p>1. 7 суток</p> <p>2. 1 сутки</p> <p>3. 5 суток</p> <p>4. 2 суток</p> |
| 12 | Какая допускается минимальная продолжительность контроля при допуске в эксплуатацию оборудования, являющихся источниками ухудшения КЭ? | <p>1. 7 суток</p> <p>2. 1 сутки</p> <p>3. 5 суток</p> <p>4. 2 суток</p> |
| 13 | К какому классу испытаний относятся статические? | <p>1. Неразрушающие.</p> <p>2. Предпусковые.</p> <p>3. Эксплуатационные.</p> <p>4. Разрушающие.</p> |
| 14 | Какой метод широко используется для выявления поверхностных и сквозных дефектов материала, сварных соединений? | <p>1. Метод серного отпечатка</p> <p>2. Визуальный метод</p> <p>3. Капиллярный метод</p> <p>4. Параметрический вихретоковый метод.</p> |
| 15 | Что подразумевается под характеристиками, отражающими отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в | <p>1. Энергетический ресурс</p> <p>2. Вторичный энергетический ресурс</p> <p>3. Энергосбережение</p> <p>4. Энергетическая эффективность</p> |

| | | |
|----|---|---|
| | целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю? | 5. Класс энергетической эффективности |
| 16 | Какие организации обязаны обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта? | 1. Застройщики 2. Заказчики 3. Проектные организации 4. Местные органы исполнительной власти |
| 17 | Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе производства оборудования включает в себя : | 1. Входной контроль материалов и комплектующих изделий 2. Технологический контроль в процессе производства 3. Выходной контроль готовой продукции 4. Все вышеперечисленное |
| 18 | Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе эксплуатации оборудования Включает в себя : | 1. Диагностический контроль состояния оборудования 2. Мониторинг состояния оборудования и контроль состояния в процессе эксплуатации 3. Технологический контроль эксплуатируемого оборудования 4. Все вышеперечисленное |
| 19 | Какими документами могут приниматься технические регламенты? | 1. Только федеральными законами 2. Только федеральными законами и постановлениями Правительства 3. Любыми нормативными правовыми актами Российской Федерации 4. Международными договорами, межправительственными соглашениями, федеральными законами, указами Президента, постановлениями Правительства, нормативными правовыми актами федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию |
| 20 | Что противоречит принципам стандартизации? | 1. Добровольное применение документов в области стандартизации 2. Применение международных стандартов как основы для разработки национальных стандартов 3. Обязательное применение стандартов при ре- |

| | | |
|--|--|---|
| | | ализации требований технических регламентов 4. Указание в национальных стандартах и сво- дах правил требований технических регламен- тов |
|--|--|---|

Вариант 2

| № п/п | Вопрос | Варианты ответов |
|-------|---|--|
| 1. | Методология решения задач диагностики основана на : | 1. принципах познавательной деятельности. 2. способах контроля сигналов. 3. построении моделей объекта диагностирования. 4. методах неразрушающего контроля. |
| 2 | Какой метод широко используется для выявления поверхностных и сквозных дефектов материала, сварных соединений? | 1. Метод серного отпечатка 2. Визуальный метод 3. Капиллярный метод 4. Параметрический вихретоковый метод. |
| 3 | Какие методы относят к методам разрушающего контроля? | 1. Предпусковые или периодические гидравлические испытания аппаратов. 2. Механические испытания образцов металла, вырезанных из их элементов. 3. Вариант 1 4. Варианты 1 и 2 |
| 4 | На каких образцах проводят испытания на длительную прочность под действием постоянной растягиваемой нагрузки при постоянной температуре с доведением образца до разрушения? | 1. Цилиндрические образцы. 2. Цилиндрические или плоские образцы. 3. Плоские образцы. 4. Образцы с треугольным сечением в области исследования. |
| 5 | В какой срок Ростехнадзор должен завершить расследование причин аварии? | 1. В срок, не превышающий 20 дней со дня начала расследования 2. В срок, не превышающий 10 дней со дня начала расследования 3. В срок, не превышающий 20 дней с момента аварии 4. В срок, не превышающий 20 дней с момента получения информации об аварии 5. В срок, не превышающий 10 дней с момента получения информации об аварии |
| 6 | На сколько дней, в случае необходимости, руководитель Ростехнадзора может продлить срок проведения расследования причин аварии? | 1. Не более чем на 45 дней 2. Не более чем на 20 дней 3. Не более чем на 10 дней |

| | | |
|----|--|---|
| | | 4. Не более чем на 3 дня |
| 7 | Течеискание является одним из распространенных и важных методов обнаружения... | <ol style="list-style-type: none"> 1. фазовой неоднородности. 2. макропористости. 3. сквозных дефектов в сосудах, замкнутых объемах, а также сварных швов. 4. микропористости. |
| 8 | В течение какого времени материалы расследования причин аварии подлежат хранению Ростехнадзором? | <ol style="list-style-type: none"> 1. В течение не менее чем одного года 2. В течение не менее чем двух лет 3. В течение не менее чем трех лет 4. В течение не менее чем пяти лет |
| 9 | Как оформляется акт расследования технологического нарушения при несогласии отдельных членов комиссии? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Несогласные члены комиссии акт не подписывают 2. Несогласные члены комиссии подписывают акт с примечанием "не согласен" 3. Несогласные члены комиссии подписывают акт, а их "особое мнение" прилагается к акту расследования 4. Несогласные члены комиссии подписывают акт с "особым мнением", изложенным рядом с их подписью или адресующим к отдельному приложению 5. Несогласные члены комиссии акт не подписывают и направляют "особое мнение" в Управление государственного энергетического надзора Ростехнадзора |
| 10 | Машиностроительными чугунами, идущими на изготовление деталей, являются... | <ol style="list-style-type: none"> 1. белый и высокопрочный чугуны. 2. серый и ковкий чугуны. 3. серый, высокопрочный и ковкий чугуны. 4. ковкий и высокопрочный чугуны. |
| 11 | Железоуглеродистые сплавы в зависимости от содержания углерода делятся на... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое железо и чугуны. 2. Сталь и чугуны. 3. Металлы и чугуны. 4. Техническое железо, сталь и чугуны. |
| 12 | Что такое предел прочности? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Напряжение, при котором остаточная деформация в образце (остаточное удлинение) достигает 0,2%. 2. Напряжение разрушения образца при одноосном растяжении, определяемое как отношение нагрузки, при которой происходит разрушение к начальной площади поперечного сечения рабочей части образца. 3. Наибольшее значение максимального напряжения цикла, которое выдерживает металл без разрушения при повторении заданного числа циклов нагружения. |

| | | |
|----|---|---|
| | | 4. Нет правильного варианта ответа. |
| 13 | Какой метод не относится к методам термического анализа? | 1. Дифференциально-термический анализ (ДТА): температура фазовых превращений 2. Рентгенофлуоресцентный. 3. Дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК): теплота фазовых превращений 4. Термогравиметрический анализ (ТГА): масса образца |
| 14 | Что не обязательно должно быть указано в протоколе измерения твердости? | 1. Продолжительность выдержки. 2. Число твердости для каждого отпечатка. 3. Число твердости, полученное в результате обработки результатов измерений. 4. Данные об аттестации исследовательской лаборатории. |
| 15 | Измерение твердости как метод металлографического исследования применяется при.... | 1. Установлении глубины упрочненного или обезуглероженного слоя. 2. Варианты 1 и 4 3. Установлении размеров структурных составляющих. 4. Оценки структурной неоднородности по толщине листового проката. |
| 16 | Какой метод контроля не относится к неразрушающим? | 1. Метод отпечатка. 2. Испытания на усталость. 3. Акустический. 4. Дилатометрический. |
| 17 | В каких документах определяется объем минимально необходимых требований к проверке качества выпускаемой продукции? | 1. В паспорте на выпускаемую продукцию 2. В регламентирующих документах Минпромторга РФ 3. В стандарте организации на выпускаемую продукцию 4. В специальном акте согласования технологической карты на выпускаемую продукцию |
| 18 | Какие условия для надежной и безопасной эксплуатации объекта должны быть выполнены перед пробным пуском законченного строительства объекта? | 1. Должен быть укомплектован, обучен эксплуатационный и ремонтный персонал 2. Должны быть смонтированы и налажены системы контроля и управления 3. Должны быть получены разрешения на эксплуатацию объекта от органов государственного контроля и надзора 4. Должны быть выполнены все перечисленные условия |

| | | |
|----|--|---|
| 19 | С какого момента ответственность за сохранность оборудования объекта несет организация-заказчик? | <ol style="list-style-type: none"> 1. После завершения комплексного опробования объекта 2. После получения разрешения на эксплуатацию объекта от органов государственного контроля и надзора 3. С момента подписания акта приемки рабочей комиссией, которая принимает оборудование после проведения его индивидуальных испытаний для комплексного опробования 4. После подписания акта Государственной комиссией |
| 20 | Что возможно определить магнитными измерениями? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Теплоту превращения и теплоемкость материалов по точным измерениям энергии. 2. Магнитную индукцию и теплоту превращения. 3. Характеристики магнитного поля или магнитных свойств веществ (материалов). 4. Изменение длины образцов при нагреве и охлаждении или при изотермической выдержке |

Вариант 3

| № п/п | Вопрос | Варианты ответов |
|-------|---|---|
| 1. | Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе эксплуатации оборудования Включает в себя : | <ol style="list-style-type: none"> 1. Диагностический контроль состояния оборудования 2. Мониторинг состояния оборудования и контроль состояния в процессе эксплуатации 3. Технологический контроль эксплуатируемого оборудования 4. Все вышеперечисленное |
| 2 | Что из перечисленного не входит в обязанности работников, осуществляющих технический и технологический надзор за эксплуатацией оборудования, зданий и сооружений? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация расследования нарушений в эксплуатации оборудования и сооружений 2. Ведение эксплуатационно-ремонтной документации и контроль за соблюдением установленных техническими нормами сроков проведения среднего и капитального ремонта 3. Ведение учета технологических нарушений в работе оборудования 4. Контроль состояния и ведение технической документации |
| 3 | Что из перечисленного не включает в себя оценка качества ремонта оборудования? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценку качества отремонтированного оборудования 2. Оценку качества выполненных ремонтных работ |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>3. Оценку уровня пожарной безопасности</p> <p>4. Оценку соответствия требованиям промышленной безопасности</p> |
| 4 | Какие мероприятия из перечисленных не проводятся для обеспечения надлежащего эксплуатационного состояния зданий и сооружений наряду с систематическими наблюдениями в объеме, определяемом местной инструкцией? | <p>1. Осмотр зданий и сооружений для выявления дефектов и повреждений 2 раза в год (весной и осенью)</p> <p>2. Внеочередной осмотр после стихийных бедствий (ураганных ветров, больших ливней или снегопадов, пожаров, землетрясений силой 5 баллов и выше и т. д.) или аварий</p> <p>3. Непрерывное наблюдение за уровнем, температурой и качественным составом подземных вод</p> <p>4. Комплексное обследование производственных зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации более 25 лет, независимо от их состояния, с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности с привлечением специализированных организаций, а в дальнейшем – по мере необходимости, но не реже 1 раза в 5 лет</p> |
| 5 | Кто из перечисленных лиц не относится к оперативному персоналу? | <p>1. Персонал, непосредственно воздействующий на органы управления электроустановок и осуществляющий управление и обслуживание электроустановок в смене</p> <p>2. Персонал с правом непосредственного воздействия на органы управления электроустановок</p> <p>3. Персонал, осуществляющий оперативное руководство в смене работой закрепленных за ним объектов (энергосистемы, электрической сети, электростанции) и подчиненного ему персонала</p> <p>4. Персонал электролаборатории</p> |
| 6 | Чем определяется оперативное состояние электрического оборудования (генераторов, синхронных компенсаторов, коммутационных аппаратов, сборных шин, токоведущих частей, линий электропередачи и пр.)? | <p>1. Оперативной заявкой на состояние данного оборудования</p> <p>2. Положением коммутационных аппаратов, с помощью которых оно отключается или включается под напряжение и вводится в работу</p> <p>3. Показаниями приборов на щите управления</p> <p>4. Нахождением оборудования под нагрузкой</p> |
| 7 | В каком оперативном состоянии находится оборудование, если коммутационные аппараты в его цепи включены или может быть | <p>1. Включенном (введенном) в работу</p> <p>2. В работе</p> <p>3. В автоматическом резерве</p> |

| | | |
|----|--|--|
| | автоматически образована замкнутая электрическая цепь между источником питания и приемником электроэнергии? | 4. Под напряжением |
| 8 | В каком оперативном состоянии находится оборудование, если оно отключено только выключателями или отделителями, имеющими автоматический привод на включение, и может быть введено в работу действием автоматических устройств? | <ol style="list-style-type: none"> 1. В резерве 2. В работе 3. Отключенном (выведенном) из работы 4. В автоматическом резерве |
| 9 | Какой метод основан на измерении характеристик магнитного поля или магнитных свойств веществ (материалов)? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Параметрический вихретоковый метод. 2. Метод серного отпечатка. 3. Магнитометрия с переменным градиентом магнитного поля. 4. Метод акустической эмиссии. |
| 10 | Какой метод не относится к методам термического анализа? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциально-термический анализ (ДТА): температура фазовых превращений 2. Рентгенофлуоресцентный. 3. Дифференциально-сканирующая калориметрия (ДСК): теплота фазовых превращений 4. Термогравиметрический анализ (ТГА): масса образца |
| 11 | Для каких целей не проводят вид неразрушающего контроля, основанный на измерении твердости? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для оценки механических свойств конструкционных материалов в случае изменений этих свойств в процессе эксплуатации. 2. Для оценки химического состава материала. 3. Если показатель твердости выступает одной из определяющих характеристик сварного шва и основного металла. 4. Для оценки механических свойств при идентификации марки стали, при отсутствии сведений о них. |
| 12 | Что является аварийной ситуацией? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ 2. Изменение в нормальной работе оборудования, которое создает угрозу возникновения аварии 3. Отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положения Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных |

| | | |
|----|--|---|
| | | объектов", других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте 4. Срабатывание устройств диагностики, сигнализирующих о неисправности электрооборудования |
| 13 | В зависимости от размеров структурных составляющих и применяемых методов их выявления используют следующие понятия: | 1. Тонкая структура. (х 20000 – 150000) 2. Микроструктура. (до х1500) 3. Макроструктура. (до х10) 4. Все вышеперечисленные. |
| 14 | Какие режимы относятся к установившимся? | 1. Режимы, которые характеризуются неизменными параметрами 2. Режимы, которые устанавливаются после окончания переходного режима 3. Режимы, при которых параметры не выходят за предельные значения 4. Режимы, которые устанавливаются после ликвидации аварии |
| 15 | Как называется процесс образования в металлах кристаллической решетки? | 1. Кристаллизация металлов. 2. Полимеризация. 3. Затвердевание. 4. Сублимация. |
| 16 | Какие свойства конструкционных материалов относятся к эксплуатационным? | 1. Теплостойкость, окислительная стойкость. 2. Фрикционность, хладноломкость. 3. Паяемость, коррозионная стойкость. 4. Блеск, температура плавления. |
| 17 | Какие виды устойчивости рассматриваются в методах контроля изделий? | 1. Динамическая и статическая устойчивости 2. Переходная устойчивость 3. Самораскачивающаяся устойчивость 4. Стационарная устойчивость |
| 18 | Методология решения задач диагностики основана на ... | 1. принципах познавательной деятельности. 2. способах контроля сигналов. 3. построении моделей объекта диагностирования. 4. методах неразрушающего контроля. |
| 19 | Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики в процессе эксплуатации оборудования Включает в себя : | 1. Диагностический контроль состояния оборудования 2. Мониторинг состояния оборудования и контроль состояния в процессе эксплуатации |

| | | |
|----|--|---|
| | | 3. Технологический контроль эксплуатируемого оборудования 4. Все вышеперечисленное |
| 20 | Какой метод широко используется для выявления поверхностных и сквозных дефектов материала, сварных соединений? | 1. Метод серного отпечатка 2. Визуальный метод 3. Капиллярный метод 4. Параметрический вихрековый метод. |

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

| Оценка | | | |
|---|---|---|--|
| «2» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно) | Углубленный уровень освоения «4» (хорошо) | Продвинутый уровень освоения «5» (отлично) |
| Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий | Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий | Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий | Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий |
| Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы | Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос | Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос. | Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос |
| Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий | Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий | Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий | Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий |
| Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено | Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

| Количество правильных ответов, % | Оценка |
|----------------------------------|---------------------|
| 0-49 | Неудовлетворительно |
| 50-65 | Удовлетворительно |
| 66-85 | Хорошо |
| 86-100 | Отлично |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Гуляев, А.П., Гуляев, А.А. Металловедение: Учебник для вузов [Текст]/ А.П. Гуляев, А.А. Гуляев, 7-е изд., перераб. и доп. М, ИД Альянс, 2011. – 644 с.

2 Материаловедение: учебник для вузов [Текст]/ Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др. Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 648 с.

3 Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов [Текст]/ Т.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. М.: Высш. шк., 2002. – 638 с.

4 Лахтин, Ю.М., Леонтьева, В.П. Материаловедение: учебник для вузов [Текст]/ Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева, М.: Альянс, 2011– 448 с.

5. Ефименко Л. А. , Прыгаев А.К., Определение фактических механических свойств металла трубопроводов на основе измерения твердости: Учебное пособие - М : РГУ нефти и газа, 2007 - с.

6. Детали приборов и основы конструирования: Методические указания к лабораторным работам. Составитель Носов В.В./ Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» СПб, 2015 г. 81.с.

7. Конструирование и расчёт механических систем контрольно-измерительных приборов [Текст] : учеб. пособие/ Ю.А.Аруцов ; М-во высш. И сред. Спец. Образования РСФСР, СЗПИ.- Л.:СЗПИ, 1990, 89 с.включ. обл.:граф., ил.,табл.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=I=34%2E9%D1%8F73%2F%D0%90%20868%2D473612

8. Конструирование элементов приборов [Текст] : учеб. пособие/Ю.А.Аруцов, И.М. Слободянюк ;М-во высш. и сред. Спец. Образования РСФСР, СЗПИ. – Л. : СЗПИ,1987. - 82, [2] с.: ил., граф. http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req

7.1.2. Дополнительная литература

1. Соболев В.И. Качественный рентгенофлуоресцентный анализ: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физико-химические методы анализа» для студентов IV курса, обучающихся по направлению 240501 «Химическая технология материалов современной энергетики» / В.И. Соболев Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 18 с.

2. ASTM E 756-98(04) «Стандартный испытательный метод измерений вибродемпфирующих свойств материалов».

3. И. Орешко, Д.А. Уткин, В.С. Ерасов, А.А. Ляхов, МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ (обзор). DOI: 10.18577/2307-6046-2020-0-1-101-117

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: Учебное пособие 2016, 2-е изд. Испр и доп, «Лань», СПб, - 376 с. <https://lanbook.com/catalog/mashinostroenie/diagnostika-mashin-i-oborudovaniya-72902234/> //

2. Объекты и технологии акустико-эмиссионного контроля и диагностики: Учебнометодический комплекс/, Санкт-Петербургский горный университет, Сост. В.В.Носов СПб, 2018, 148 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=I=6%D0%9F5%2E2%2F%D0%9E%2D29%2D069024892

3. Физические основы акустического контроля: Учебно- методический комплекс / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.И. Потапов, В.В. Носов. СПб, 2016. 151 с. <http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2016-205.pdf>

4. Конструирование измерительных приборов: учебно-методический комплекс для студентов бакалавриата направления 12.03.01 / М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования Нац. минерально-сырьевой ун-т "Горный", Каф. приборостроения ; [сост. В. В. Носов]. - Санкт-Петербург : Нац. минерально-сырьевой ун-т "Горный", 2016. - 157, [1] с. : ил., табл.; 21 см

7.1.2. Дополнительная литература

1. Воропай Н.И. Надежность систем электроснабжения: Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. Новосибирск, Наука, 2015, 208 с..

2. Китушин В.Г. Надежность энергетических систем. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. Ч.1: Теоретические основы: Учеб. пособие. – 256 с.

3. Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике. / Воропай Н.И., Ковалёв Г.Ф., Кучеров Ю.Н. и др. – М.: ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2013. – 304 с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [Электронный ресурс]: <http://www.metrology.ru>

2. Федеральная государственная информационная система в области аккредитации [Электронный ресурс]: <http://www.fsa.gov.ru>

3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

<https://e.lanbook.com/books>.

9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Имеется мультимедиа сопровождение разделов дисциплин в виде фильмов, презентаций, тематических электронных плакатов.

Компьютерная техника:

мультимедийный проектор – 2 шт.; управляющий ПК мультимедийного комплекса (системный блок – 1 шт., монитор – 2 шт., доступ к сети «Интернет» – 2 шт.; принтер – 1 шт.; компьютерный класс с возможность подключения к сети «Интернет» включающий 16 ПК (системный блок – 16 шт., монитор – 16 шт.).

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт.,

моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

2. Microsoft Office Std 2013 RUS OLP NL Acdmc (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2015 года)

3. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, период поддержки до 2020 года)

4. Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2016 года, период поддержки до 2023 года)

5. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Smart Security Business Edition newsale (Договор № 0372100009513000040-0003177-02 от 05.11.2017 года, Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2017 года)