

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. Гоголинский

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
ПРОДУКЦИИ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	27.04.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль):	Метрологическое обеспечение и квалиметрия
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	Очная
Составитель:	доцент Радушинский Д. А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Инструментальный контроль показателей качества продукции» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 943 от 11 августа 2020 г.;
- на основании учебного плана подготовки магистратуры по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» направленность (профиль) «Метрологическое обеспечение и квалиметрия».

Составители:

_____ к.э.н., доц. Д.А. Радушинский

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством от 18.01.2021 г., протокол № 9.

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

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Цели дисциплины «Инструментальный контроль показателей качества продукции» - изучение методов повышения инструментальной достоверности контроля показателей качества продукции.

Задачи дисциплины:

Основными задачами дисциплины «Инструментальный контроль показателей качества продукции» являются получение студентами теоретических знаний и практических навыков по:

возможностям улучшению качества процесса контроля при уменьшении ошибок, вызванных несовершенством контрольной аппаратуры;

возможностям устранения ограничений по точности и надежности используемой контрольной аппаратуры;

методам повышения безотказности контрольной аппаратуры, управления разбросом контролируемых допусков;

методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области инструментального контроля показателей качества продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инструментальный контроль показателей качества продукции» является дисциплиной по выбору, реализуется в рамках части, формируемая участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология», профиль «Метрологическое обеспечение и квалиметрия» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инструментальный контроль показателей качества продукции» являются «Учебная практика - технологическая (производственно-технологическая) практика - Вторая учебная практика», «Методы оценки показателей точности результатов измерений» (2 семестр).

Дисциплина «Инструментальный контроль показателей качества продукции» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Производственная практика - технологическая (производственно-технологическая) практика - Первая производственная практика», «Производственная практика - эксплуатационная практика - Вторая производственная практика» (4 семестр).

Особенностью преподавания дисциплины в Горном университете является фокус на рассмотрении современных проблем и методов контроля показателей качества продукции горнодобывающей / нефтегазовой промышленности, что наряду с использованием цифровых инструментов освоения дисциплины позволяет повысить адресность и уровень практического освоения изучаемых компетенций.

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

Процесс изучения дисциплины «Инструментальный контроль показателей качества продукции» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компете нции	
Способен провести сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, разработать план и программу проведения научных исследований, подготовить научно-технический отчет, обзор и публикации по результатам выполненных исследований и разработок	ПКС-2	ПКС-2.1. Знает основные источники научно-технической информации, методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора и обоснования методик и средств решения задачи
Способен обеспечить выполнение заданий по разработке, актуализации и гармонизации действующей технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	ПКС-3	ПКС-3.2. Умеет выбирать эффективный метод решения задачи по разработке, актуализации и гармонизации действующей технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством
Способен составлять описания устройства проектируемых средств измерений и испытаний с обоснованием принятых технических решений, разрабатывать методическую и нормативно-техническую документацию	ПКС-4	ПКС-4.1. Знает основные требования к нормативно-технической документации, необходимой для метрологического обеспечения проектирования, разработки, производства и испытаний выпускаемой продукции и средств измерений, измерительного оборудования ПКС-4.2. Умеет составлять описания устройства проектируемых средств измерений и испытаний, разрабатывать нормативно-техническую документацию, необходимую для метрологического обеспечения проектирования, разработки, производства и испытаний выпускаемой продукции и средств измерений, измерительного оборудования ПКС-4.3. Владеет навыками разработки и применения нормативно-технической документации, необходимой для метрологического обеспечения проектирования, разработки, производства и испытаний выпускаемой продукции и средств измерений, измерительного оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Инструментальный контроль показателей качества продукции» составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторные занятия, в том числе:	34	34
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	59	59
Выполнение контрольных (расчётно-графических) работ	6	6
Подготовка к семинарским занятиям	-	-
Подготовка к практическим занятиям	35	35
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой (ДЗ)	15	15
Общая трудоемкость 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

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе контрольные работы
1.	Введение. Принципы и процедуры оценки качества технических изделий. Измерения и испытания при проведении входного контроля качества продукции	8	1	4	-	3
2.	Инструментальный контроль химического состава готовой продукции	16	2	6	-	8
3.	Физико-химический анализ готовой продукции	15	2	5	-	8
4.	Методы хроматографии и масс-спектропии для контроля качества продукции	21	2	5	-	14
5.	Разработка процедуры инструментального контроля качества технических изделий с учётом влияния технологий цифровизации и «Индустрии 4.0».	15	1	6	-	8
	Работа в библиотеке	18				18
	Подготовка к дифф. Зачёту	15				15
	Итого:	108	8	26	-	74

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. Часах
1.	Введение. Принципы и процедуры оценки качества технических изделий. Измерения и испытания при проведении входного контроля качества продукции	Цель и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Принципы и процедуры оценки качества технических изделий. Основные термины и определения, относящиеся к качеству технической продукции. Классификация промышленной продукции и показателей ее свойств. Методы измерения показателей качества, включая экспертные методы, области их применения.	1
2.	Инструментальный контроль химического состава готовой продукции	Общие сведения о контроле химического состава. Пробы для химического анализа. Отбор проб и подготовка к анализу. Гравиметрический и титриметрический методы химического анализа.	2
3.	Физико-химический анализ готовой продукции	Классификация физико-химических методов контроля и их использование для анализа газообразных, жидких и твердых веществ Фотометрический, потенциометрический и полярографический методы. Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ). Характеристические рентгеновские спектры, закон Мозли. Принцип рентгеноспектрального анализа и схема рентгеновского спектрометра, датчики рентгеновского излучения, способы подготовки образцов. Электроннозондовый рентгеноспектральный микро-анализ	2
4.	Методы хроматографии и масс-спектропии для контроля качества продукции	Газовая и жидкостная хроматография. Структура хроматографа. Основные понятия и определения хроматографии: время удерживания, объем удерживания, селективность колонки, разделительный фактор колонки, хроматограммы, количественный хроматографический анализ, методы внутреннего и внешнего стандарта. Газовая, обращенная газовая, жидкостная и газожидкостная хроматография. Примеры использования и возможности методов хроматографии в исследовании материалов и покрытий различной природы. Принципы построения масс-спектрометров. Области применения. Чувствительность метода.	2
5.	Разработка процедуры инструментального контроля качества технических изделий с учётом влияния технологий цифровизации и «Индустрии 4.0».	Разработка процедуры инструментального контроля качества технических изделий с учётом использования современных и перспективных инструментальных средств контроля по видам в соответствии с индивидуальным практическим опытом студентов	1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. Часах
Итого:			8

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	ПЗ №1. Выбор основных показателей, характеризующих надежность изделий для инструментального контроля	2
		ПЗ №2. Использование метода попарного сопоставления объектов при инструментальном контроле качества	2
2.	Раздел 2	ПЗ №3. Растровая электронная микроскопия (РЭМ), принципиальная схема и устройство электронного микроскопа, подготовка образцов. Примеры использования и возможности РЭМ в исследовании материалов и покрытий различной природы	3
		ПЗ №4. Термохимический газоанализатор: динамические характеристики. Изучение термохимического метода анализа. Исследование переходных характеристик термохимического анализатора	3
3.	Раздел 3	ПЗ №5. Рентгеноструктурный (РС) и рентгенофазовый (РФ) анализ. Дифракция рентгеновских лучей, условия Вульфа-Брегга, радиальная функция распределения. Принцип устройства и конструкция рентгеновского дифрактометра, образцы, проведение экспериментов, расшифровка рентгенограмм.	3
		ПЗ №6. Статические характеристики термохимического газоанализатора. Исследование источников погрешности градуировочного графика.	2
4.	Раздел 4	ПЗ №7. Термический анализ. Классификация термических методов анализа. Термогравиметрия и дифференциальный термический анализ, схема и устройство приборов, применение метода для исследования материалов. Дифференциальная сканирующая калориметрия, схема прибора, применение метода.	3
		ПЗ №8. Оптический газоанализатор. Изучение инфракрасных методов анализа. Принципы технической реализации оптических анализаторов. Изучение источников погрешностей при измерении подобным оборудованием.	2
5.	Раздел 5	ПЗ №9. Индивидуальные доклады с презентациями по разработанным процедурам инструментального контроля качества технических изделий с учётом использования современных и перспективных инструментальных средств контроля по видам	6

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
Итого:			28

4.2.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты) 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.

Консультации (текущая консультация, перед зачётом с оценкой) 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. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Принципы и процедуры оценки качества технических изделий. Измерения и испытания при проведении входного контроля качества продукции.

1. Назовите методы измерения показателей качества продукции.
2. Экспертные методы оценки качества.
3. Коэффициенты весомости и методы их оценки.
4. Как проводится учет отрицательных свойств продукции?
5. Какие методы оценки качества промышленной продукции существуют?

Раздел 2. Инструментальный контроль химического состава готовой продукции.

1. Основные принципы выбора аналитического оборудования для определенных технологических процессов.
2. Тепловые методы анализа.
3. Основные принципы термохимического, термокондуктометрического исследования.
4. Электрохимические методы анализа.
5. Оптические методы анализа. Основные принципы фотоколориметрического метода

Раздел 3. Физико-химический анализ готовой продукции

1. Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия в исследовании материалов и покрытий различной природы.

2. Схема спектрометра комбинационного рассеяния и его устройство, подготовка образцов и проведение экспериментов. Области применения КР-спектроскопии.

3. Лазерная спектроскопия. Особенности и возможности лазерной спектроскопии в повышении информативности ИК- и КР- методов.

4. Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ). Схема рентгеновского спектрометра, датчики рентгеновского излучения, способы подготовки образцов.

5. Электронная спектроскопия для химического анализа (ЭСХА). Возможности применения.

Раздел 4. Методы хроматографии и масс-спектроскопии для контроля качества продукции.

1. Хроматография. Основные принципы газовой и жидкостной хроматографии.

2. Масс-спектры. Масс-спектрометры с отклонением под действием магнитного поля, времяпролетные масс-спектрометры, применение метода.

3. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Методы подготовки образцов. Области применения ЭПР.

4. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Связь спектров ЯМР со структурой вещества. Условия проведения эксперимента, подготовка образцов. Области применения методов.

5. Метод ЯМР-релаксации. Характерные примеры использования ЯМР-релаксации для получения информации о молекулярной подвижности, состоянии и структуре материала и фазовых переходах.

Раздел 5. Разработка процедуры инструментального контроля качества технических изделий с учётом влияния технологий цифровизации и «Индустрии 4.0».

1. Мультисенсорная координатно-измерительная машина.

2. Вертикальная измерительная сканирующая видеосистема («измерительная рука»).

3. Лазерный трекер.

4. Лазерные системы для контроля диаметров.

5. Инфракрасный измерительный датчик.

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

6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к дифф. зачету по дисциплине:

1. Что такое номенклатура показателей качества?
2. Какие существуют методы определения коэффициентов весомости?
3. Что такое базовый образец?
4. Что такое «свойство продукции»?
5. В чем сущность экспертного метода?
6. Какие стороны являются заинтересованными в качестве изделия?
7. На какие группы делятся все материалы по химической основе?
8. На какие группы делятся методы исследования?
9. Чем характеризуется процесс получения новых знаний (исследование)?
10. Что включает методика испытания?
11. Основные статистические характеристики случайной величины?
12. Как называется величина вероятности нахождения истинного значения внутри доверительного интервала?
13. Какие методы относятся к термическим?
14. Какие методы относятся к спектральным?
15. Перечислите химические методы анализа.
16. Масс-спектрометрия. Масс-спектры.
17. Хроматография. Основные понятия и определения хроматографии
18. Ультрафиолетовая (УФ) спектроскопия. Теоретические основы метода и связь УФ-спектров со строением вещества

19. Инфракрасная (ИК) спектроскопия. Теоретические основы метода и связь ИК-спектров со строением вещества
20. Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР). Теоретические основы происхождения линий в спектрах КР. Сопоставление методов КР и ИК спектроскопии
21. Спектроскопия рентгеновского излучения (РИ). Характеристические рентгеновские спектры, закон Мозли. Принцип рентгеноспектрального анализа
22. Электроннозондовый рентгеноспектральный микроанализ
23. Представьте иерархию структуры материалов.
24. Оптическая (световая) микроскопия. Физические основы оптической микроскопии, длина волны света и разрешающая способность метода. Принципиальная схема микроскопа.
25. Электронная микроскопия. Физические основы электронной микроскопии, волны Де Бройля, способы получения электронных пучков и основы электронной оптики, взаимодействие электронов с веществом
26. Принципы просвечивающей (трансмиссионной) и растровой (сканирующей) электронной микроскопии, зависимость разрешающей способности метода от длины волны электрона
27. Для каких целей применяют хроматографы?
28. Какие свойства газов используются в оптических газоанализаторах?
29. Перечислите особенности и возможности лазерной спектроскопии.
30. Основные принципы фотокolorиметрического метода.
31. Принцип устройства и конструкция рентгеновского дифрактометра.
32. Термогравиметрия и дифференциальный термический анализ, схема и устройство приборов.
33. Принципы построения масс-спектрометров. Основные виды масс-спектрометров.
34. Методы подготовки образцов для ЭПР.
35. Дифференциальная сканирующая калориметрия.
36. Отличия газовой и жидкостной хроматографии.
37. На измерении каких свойств основаны физико-химические методы анализа?
38. На чем основан метод фотометрического титрования?
39. ? Мультисенсорная координатно-измерительная машина.
40. Вертикальная измерительная сканирующая видеосистема («измерительная рука»).
41. Лазерный трекер.
42. Лазерная системы для контроля диаметров.
43. Инфракрасный измерительный датчик.

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Характеристика значимости показателя качества данного качества среди других показателей это ...	1. интегральный коэффициент; 2. единичный коэффициент; 3. обобщенный коэффициент; 4. коэффициент весомости.
2.	Совокупность операций, включающая выбор номенклатуры показателей качества оцениваемой продукции, определение значений этих показателей и сопоставление их с базовыми:	1. Оценка уровня качества продукции 2. Оценка технического уровня продукции Дифференциальный метод оценки качества продукции 3. Комплексный метод оценки качества продукции

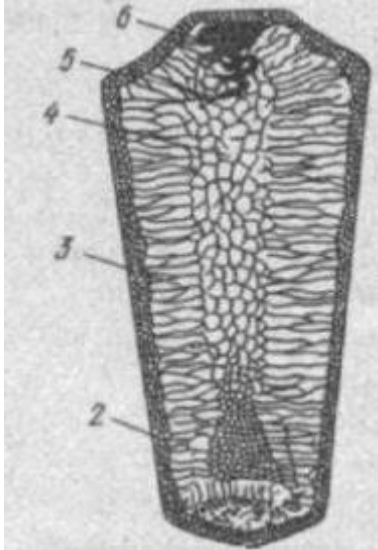
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. Смешанный метод оценки качества продукции
3	Процедура оценивания соответствия продукции, процесса или услуги требованиям путем наблюдения, измерения, испытания или калибровкой:	1. Параметр 2. Контроль 3. Верификация 4. Валидизация
4.	Сколько методов определения коэффициентов весомости показателей свойств продукции существует?	1. один; 2. два; 3. три; 4. четыре.
5.	Размеры микротрещин на первой стадии разрушения ...	1. не связаны с размерами структурных элементов 2. коррелируют с размерами структурных элементов, в течение примерно 10% времени действия нагрузок 3. остаются практически неизменными и коррелируют с размерами структурных элементов, в течение примерно 90% времени действия нагрузок 4. коррелируют с размерами структурных элементов, в течение примерно 90% времени действия нагрузок
6.	Какой не может быть структура материала?	1. Тонкая (расположение атомов и молекул); 2. Полиморфичная. 3. Микроструктура (фазы, зерна, дислокации); 4. Макроструктура (раковины, поры, трещины)
7.	Какие свойства материала являются механическими?	1. Прочность, ударная вязкость. 2. Обрабатываемость, штампуемость. 3. Блеск, температура затвердевания. 4. Хладноломкость, притираемость.
8.	Какой метод контроля не относится к неразрушающим?	1. Метод отпечатка. 2. Испытания на усталость. 3. Акустический. 4. Дилатометрический.
9.	К какому классу испытаний относятся статические?	1. Неразрушающие. 2. Предпусковые. 3. Эксплуатационные. 4. Разрушающие.
10.	Какой показатель определяется при испытании на усталость?	1. Пористость. 2. Предел пропорциональности. 3. Предел выносливости. 4. Ни один из перечисленных выше.
11.	На каких образцах проводят испытания на длительную прочность под действием постоянной растягиваемой нагрузки при постоянной температуре с доведением	1. Цилиндрические образцы. 2. Цилиндрические или плоские образцы. 3. Плоские образцы. 4. Образцы с треугольным сечением в области исследования.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	образца до разрушения?	
12.	Какие способы измерения способности тела сопротивляться внедрению другого твердого тела (индентора) относятся к статическим?	1. По Шору, Шварцу, Бауману. 2. По Польди, Морину, Граве 3. По Бринеллю, Викарсу, Роквеллу, Шору 4. По Бринеллю, Викарсу, Роквеллу, Кнупу
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 возможно определить магнитными измерениями?	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
15.	Какой метод основан на измерении характеристик магнитного поля или магнитных свойств веществ (материалов)?	1. Параметрический вихретоковый метод. 2. Метод серного отпечатка. 3. Магнитометрия с переменным градиентом магнитного поля. 4. Метод акустической эмиссии.
16.	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.
17.	Какой метод наиболее эффективен для обнаружения сквозных дефектов в сосудах, замкнутых объемах, а также сварных швов?	1. Метод контроля течением. 2. Капиллярный метод. 3. Метод серного отпечатка. 4. Метод рентгенофазового анализа.
18.	Какой метод основан на зависимости интенсивности рентгеновского (гамма) излучения, прошедшего через облучаемое изделие, от материала поглотителя и его толщины?	1. Радиоскопический метод. 2. Радиографический контроль. 3. Метод рентгенофазового анализа. 4. Метод магнитной индукции.
19.	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
20.	При исследовании твердости по Бринеллю диаметр шарика D и соответствующее усилие F выбирают таким образом, чтобы диаметр	1. $0,1 \cdot D \leq d \leq 0,2 \cdot D$ 2. $0,24 \cdot D \leq d \leq 0,60 \cdot D$ 3. $0,29 \cdot D \leq d \leq 0,79 \cdot D$ 4. Соотношение диаметров шарика и отпечатка

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	отпечатка находился в пределах:	не важно.

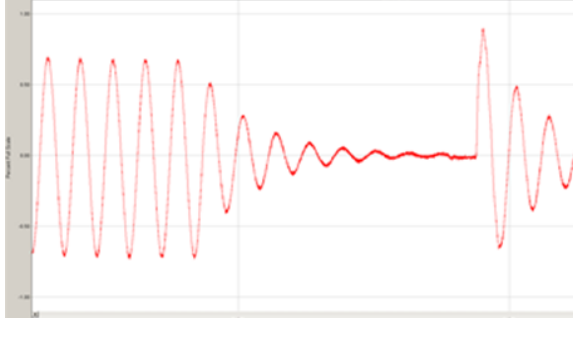
Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно:	1. Критический дефект 2. Устранимый дефект 3. Дефектное изделие 4. Явный дефект 5. Скрытый дефект
2.	... продукции это комплексный показатель качества разнородной продукции, равный среднему взвешенному значению относительных показателей качества различных видов продукции за рассматриваемый период.	1. Индекс качества; 2. Коэффициент сортности; 3. Коэффициент дефектности; 4. Коэффициент конкордации.
3	Значение показателя качества продукции, принятое за основу при сравнительной оценке ее качества:	1. Индекс дефектности продукции 2. Коэффициент дефектности продукции 3. Коэффициент весомости показателя качества продукции 4. Базовое значение показателя качества продукции
4.	Метод определения значений показателей качества продукции, осуществляемый на основе сбора и анализа мнений ее фактических или возможных потребителей:	1. Расчетный метод определения показателей качества продукции 2. Органолептический метод определения показателей качества продукции 3. Социологический метод определения показателей качества продукции 4. Измерительный метод определения показателей качества продукции
5.	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.
6.	Что такое предел прочности?	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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>разрушение к начальной площади поперечного сечения рабочей части образца.</p> <p>3. Наибольшее значение максимального напряжения цикла, которое выдерживает металл без разрушения при повторении заданного числа циклов нагружения.</p> <p>4. Нет правильного варианта ответа.</p>
7.	Относительное удлинение δ , характеризует...	<p>1. увеличение длины образца в результате деформации при растяжении.</p> <p>2. уменьшение диаметра образца образца в результате деформации при сжатии.</p> <p>3. уменьшение длины образца в результате деформации при сжатии.</p> <p>4. увеличение длины образца в результате деформации при растяжении.</p>
8.	Великий русский ученый, открывший полиморфизм стали.	<p>1. С.С.Штейнберг (1872 -1940 гг.),</p> <p>2. Д.К.Чернов (1839 – 1921 гг.).</p> <p>3. П.П.Аносов (1799 – 1851гг.)</p> <p>4. А.М.Бутлеров (1828 – 1886 гг.).</p>
9.	В кубической объемно-центрированной решетке атомы расположены...	<p>1. в вершинах куба и в центре каждой грани.</p> <p>2. в вершинах и центрах оснований шестигранной призмы и три атома в середине призмы.</p> <p>3. в узлах ячейки и один атом в центре куба.</p> <p>4. хаотично без наличия дальнего порядка.</p>
10.	<p>Что изображено на рисунке?</p> 	<p>1. Строение стального слитка; 1)- стенки изложницы. 2) – усадочная рыхлость, 3) - древесные кристаллы, 4) - равноосные неориентированные кристаллы больших размеров, 5)- мелкие равноосные кристаллы, 6) - усадочная раковина</p> <p>2. Строение стального слитка; 1)- стенки изложницы (не указаны). 2) – мелкие равноосные кристаллы, 3) - древесные кристаллы, 4) - равноосные неориентированные кристаллы больших размеров, 5) - усадочная рыхлость, 6)- усадочная раковина</p> <p>3. Строение стального слитка; 1)- усадочная раковина. 2) – мелкие равноосные кристаллы, 3) - древесные кристаллы, 4) - равноосные неориентированные кристаллы больших размеров, 5) - усадочная рыхлость, 6) - стенки изложницы.</p> <p>4. Строение стального слитка; 1)- древесные кристаллы 2) – мелкие равноосные кристаллы, 3) -, стенки изложницы (не указаны). 4) - равноосные неориентированные кристаллы больших размеров, 5) - усадочная рыхлость, 6)- усадочная раковина</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
11.	Как называется процесс образования в металлах кристаллической решетки?	1. Кристаллизация металлов. 2. Полимеризация. 3. Затвердевание. 4. Сублимация.
12.	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.
13.	Некоторые металлы в зависимости от температуры могут существовать в различных кристаллических формах. Это явление называется...	1. Кристаллизация 2. Полимодификация 3. Аморфизация 4. Полиморфизм
14.	Химическое соединение образуется когда...	1. атомы одного компонента входят в кристаллическую решетку другого 2. компоненты сплава А и В вступают в химическое взаимодействие 3. компоненты не способны к взаимодействию или взаимному растворению. 4. затвердевает расплав.
15.	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов дает представление о строении...	1. сплавов. 2. основных конструкционных сплавов — сталей и чугунов. 3. всех конструкционных материалов. 4. чугунов.
16.	Что такое эвтектоид?	1. Механическая смесь феррита с цементитом. 2. Химическое соединение железа с углеродом. 3. Твердый раствор углерода в альфа- железе. 4. Механическая смесь двух фаз, образующаяся из твердого раствора, а не из жидкого сплава, как эвтектика.
17.	Железоуглеродистые сплавы в зависимости от содержания углерода делятся на...	1. Техническое железо и чугун. 2. Сталь и чугун. 3. Металлы и чугун. 4. Техническое железо, сталь и чугун.
18.	Машиностроительными чугунами, идущими на изготовление деталей, являются...	1. белый и высокопрочный чугуны. 2. серый и ковкий чугуны. 3. серый, высокопрочный и ковкий чугуны. 4. ковкий и высокопрочный чугуны.
19.	При измерении твердости по Бринеллю применяются шарики (стальные или из твердого сплава) диаметром...	1. 5,0; 10,0 мм 2. 25,0; 15,0 мм 3. 3,0; 18,0 мм 4. 1,0; 2,0; 2,5; 5,0; 10,0 мм
20.	Толщина образца при измерении твердости по Бринеллю должна не менее, чем в ___ раз превышать глубину отпечатка.	1. 8. 2. 3. 3. 2. 4. 6

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Количественная характеристика свойства продукции для системы «человек – изделие – среда использования»:	1. Экономический показатель 2. Эргономический показатель 3. Комплексный показатель 4. Интегральный показатель
2.	Как называется объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении?	1.Свойство. 2.Показатель качества. 3.Параметр. 4.Характеристика.
3	Показатели, которые характеризуют затраты материалов, топлива, энергии, труда и времени при непосредственном использовании объекта по назначению:	1. Показатели ресурсосбережения. 2. Эстетические показатели. 3. Экономические показатели. 4. Интегральные показатели.
4.	Признак продукции, количественно характеризующий любые ее свойства или состояния:	1.Свойство. 2.Показатель качества. 3.Параметр продукции. 4.Характеристика.
5.	Американский стандарт ASTM E 756-98(04) «Стандартный испытательный метод измерений вибродемпфирующих свойств материалов» допускает...	1. использовать анализ всех мод колебаний, начиная с первой (для трехслойных сэндвич-образцов рекомендуется начинать со второй моды). 2. использовать анализ первой моды при консольном закреплении и использовании электромагнитного датчика. 3. использовать анализ десятой и последующих мод колебаний. 4. не использовать анализ мод колебаний.
6.	Что изображено на рисунке? 	1. Характер незатухающих колебаний. 2. Явление резонанса. 3. Характер затухающих колебаний при возбуждении синусоидальным сигналом и ударом (линейная шкала времени, логарифмическая шкала амплитуды). 4. Характер затухающих колебаний при возбуждении синусоидальным сигналом и ударом (линейная шкала времени, линейная шкала амплитуды).
7.	Относительное удлинение δ , характеризует...	1. увеличение длины образца в результате деформации при растяжении. 2. уменьшение диаметра образца образца в результате деформации при сжатии. 3. уменьшение длины образца в результате деформации при сжатии. 4. увеличение длины образца в результате деформации при растяжении.
8.	Какие меры предназначены для поверки твердометров при измерении твердости сталей по методу Виккерса?	1. МТВ-1 по ГОСТ 9031-75. 2. Варианты 1 и 4. 3. МВК-8 по ГОСТ 9031-75. 4. МТВ-1 по ГОСТ 9031-75.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
9.	Какие методы относят к методам разрушающего контроля?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предпусковые или периодические гидравлические испытания аппаратов. 2. Механические испытания образцов металла, вырезанных из их элементов. 3. Вариант 1 4. Варианты 1 и 2
10.	На каких образцах проводят испытания на длительную прочность под действием постоянной растягиваемой нагрузки при постоянной температуре с доведением образца до разрушения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цилиндрические образцы. 2. Цилиндрические или плоские образцы. 3. Плоские образцы. 4. Образцы с треугольным сечением в области исследования.
11.	При исследовании твердости по Бринелю диаметр шарика D и соответствующее усилие F выбирают таким образом, чтобы диаметр отпечатка находился в пределах:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $0,1 \cdot D \leq d \leq 0,2 \cdot D$ 2. $0,24 \cdot D \leq d \leq 0,60 \cdot D$ 3. $0,29 \cdot D \leq d \leq 0,79 \cdot D$ 4. Соотношение диаметров шарика и отпечатка не важно.
12.	Какой не может быть структура материала?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тонкая (расположение атомов и молекул); 2. Полиморфичная. 3. Микроструктура (фазы, зерна, дислокации); 4. Макроструктура (раковины, поры, трещины)
13.	Железоуглеродистые сплавы в зависимости от содержания углерода делятся на...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое железо и чугун. 2. Сталь и чугун. 3. Металлы и чугун. 4. Техническое железо, сталь и чугун.
14.	Какой показатель определяется при испытании на усталость?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пористость. 2. Предел пропорциональности. 3. Предел выносливости. 4. Ни один из перечисленных выше.
15.	К какому классу испытаний относятся статические?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неразрушающие. 2. Предпусковые. 3. Эксплуатационные. 4. Разрушающие.
16.	Что не обязательно должно быть указано в протоколе измерения твердости?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжительность выдержки. 2. Число твердости для каждого отпечатка. 3. Число твердости, полученное в результате обработки результатов измерений. 4. Данные об аттестации исследовательской лаборатории.
17.	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. микроприности.
18.	Испытание на ударный изгиб по Шарпи это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. испытание на действие циклической нагрузки объекта для определения характеристик сопротивления усталости.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>2. испытание, при которых призматический образец, лежащий на двух опорах, подвергается удару маятникового копра, причем линия удара находится посередине между опорами и непосредственно напротив надреза у образцов с надрезом.</p> <p>3. испытание цилиндрических или плоских образцов под действием постоянной растягиваемой нагрузки при постоянной температуре с доведением образца до разрушения.</p> <p>4. измерение способности тела сопротивляться внедрению другого твердого тела (индентора).</p>
19.	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 вихрековый метод.</p>
20.	Какие свойства конструкционных материалов относятся к эксплуатационным?	<p>1. Теплостойкость, окалиностойкость.</p> <p>2. Фрикционность, хладноломкость.</p> <p>3. Паяемость, коррозионная стойкость.</p> <p>4. Блеск, температура плавления.</p>

6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации ((дифференцированный зачет)

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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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 предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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
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
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Леонов О. А. Управление качеством : учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2921-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130492>.

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

3. Объекты и технологии акустико-эмиссионного контроля и диагностики: Учебно-методический комплекс / Сост. В.В.Носов. - СПб: Санкт-Петербургский горный университет 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.

7.1.2. Дополнительная литература

1. *Тематические журналы по инструментальному контролю качества (в скобках – учредители / издательство):*

- Контрольно-измерительные приборы и системы (МГТУ им. Н.Э. Баумана; РОСТЕСТ-Москва; ВНИИФТРИ; Эликс+);
- Измерительная техника (Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы – ВНИИМС, Москва);
- Контроль качества продукции (Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество» – РИА «СтиК»);
- Стандарты и качество (РИА «СтиК»);

- Приборы и методы измерений (Белорусский национальный технический университет, Минск);
- Measurement science and technology (Institute of Physics and IOP Publishing Limited);
- Measurement techniques (Springer New York Consultants Bureau, Москва).

2. 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.

7.1.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

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

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
3. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

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

5. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

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

7. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

8. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

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

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

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

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

13. «Цифровая экономика РФ» - информационный портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры РФ). – URL: digital.gov.ru.

14. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7; отчёты О ходе реализации национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации – URL: council.gov.ru.

15. Федеральный проект «Нормативное регулирование цифровой среды»: правовое обеспечение и разработка нормативных актов обеспечивающих цифровую трансформацию отраслей экономики – URL: ac.gov.ru; вкладка «Стандартизация» (под заголовком «Состав центра компетенций направления национальной программы»).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лаборатории оснащены оборудованием, стендами и средствами измерений, необходимыми для выполнения лабораторных работ по дисциплине.

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий:

33 посадочных места

Оснащенность: Стол аудиторный – 18 шт., стул аудиторный – 32 шт., доска настенная – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

71 посадочное место

Оснащенность: Стол аудиторный – 31 шт., стул аудиторный – 70 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий:

19 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 11 шт., стул аудиторный – 18 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 19 шт. с возможность подключения к сети «Интернет», лазерный принтер – 1шт, шкаф – 4 шт.

25 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 14 шт., стул аудиторный – 24 шт., доска мобильная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 25 шт. с возможность подключения к сети «Интернет», принтер – 1шт.

Аудитория для проведения лабораторных занятий:

41 посадочное место

Оснащенность: Стол лабораторный островной – 2 штуки, кресло преподавателя – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска мобильная – 1 шт., шкаф – 4 шт., комплект плакатов для типового комплекта учебного оборудования (АРМ «Метролог») – 15 шт.; типовой комплект учебного оборудования «Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система»; типовой комплект учебного оборудования (АРМ «Метролог»); типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения; метрология, стандартизация и сертификация»; мультимедиа сопровождение раздела: основы метрологии и электрические измерения; виртуальный лабораторный стенд «Технология координатных измерений»; типовой комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»; установка «Методы измерения давления МСИ4» (с датчиком давления); установка «Методы измерения температуры» МСИ 2; установка «Методы измерения электрических величин» МСИ 3; комплект оборудования по направлению «Метрология. Стандартизация. Сертификация»: штангенциркуль ЦЦ-1 – 8 шт; микрометры МК-25, – 4 шт, МК-50 – 5 шт, МК-75 – 5 шт, МК-100 – 5 шт; индикатор часового типа ИЧ-10 – 10 шт; набор плоскопараллельных концевых мер – 3 шт.; штатив – 5 шт.; угломер с нониусом – 2 шт.; плита поверочная – 2 шт.; набор радиусных шаблонов – 5 шт.; набор резьбовых шаблонов – 5 шт., профилограф-профилометр Т 1000 – 1 шт.; набор образцов шероховатости – 1 шт.; объекты контроля измерений – 1 шт.; плакаты по метрологии – 7 шт; квадрант оптический КО-60 – 1 шт.; микрометр МР-25 – 4 шт.; набор угловых мер – 4 шт.; угломер оптический УО-2 – 1 шт.; осциллограф цифровой ADS-2121 М; осциллограф С1-73 – 2 шт.; генератор сигналов специальной формы AFG-72105; вольтметр В7-40 – 2 шт.; вольтметр В№-57 – 3 шт.; устройство для проверки вольтметра В1-8 – 1 шт.; частотомер CNT-66 – 1 шт.; генератор Г6-27 – 1 шт.; генератор Г3-112 – 1 шт.; источник питания Б5-45 – 1 шт.

Компьютерная техника: ПК (системный блок – 1 шт., монитор – 1 шт., доступ к сети «Интернет»).

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 12 посадочных мест. Стул – 12 шт., стол – 6 шт., шкаф – 8 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 12 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета, принтер – 1 шт.

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 2025 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 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 2025 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

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)
4. Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2016 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)