

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»**

**Факультет биотехнологии и стандартизации  
Кафедра стандартизации и сертификации**

Проректор по УБР  УТВЕРЖДАЮ:  
Т.Х. Кабалюев  
2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.07.02 - Методы неразрушающего контроля**

Направление подготовки:  
**27.03.01 – Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки:  
**Стандартизация и сертификация**

Квалификация выпускника:  
**Бакалавр (академический)**

## Владикавказ 2019

Содержание рабочей программы дисциплины	Стр
1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объём дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю). ....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы неразрушающего контроля» .....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	11
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Методы неразрушающегося контроля».....	11
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методы неразрушающегося контроля» .....	16
Приложения	17

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

## **1.1. Цель и задачи дисциплины**

### **Цель изучения:**

- ознакомление студентов с существующими методами и средствами неразрушающегося контроля материалов, деталей и изделий, освоение методов проведения контроля и оценки качества продукции.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение основ контроля материалов;
- знание практики различных методов контроля материалов.

## **1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), а также перечень планируемых результатов обучения (знать, уметь, владеть).**

В соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы по направлению подготовки «Стандартизация и метрология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» по завершению изучения дисциплины «**Методы неразрушающегося контроля**» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- способность к самоорганизации и самообразованию(ОК-7)
- способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством (ПК-3);
- способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации (ПК-8);
- способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21);
- способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний (ПК-22).

В результате освоения дисциплины «Методы неразрушающегося контроля» обучающийся должен:

### **Знать:**

- теоретические основы и физическую сущность способов неразрушающегося контроля материалов и изделий;

- виды и типы дефектов материалов на стадии их получения и изделий на стадии производства;
- оборудование и методики основных средств неразрушающегося контроля.

**Уметь:**

- выбрать и обосновать наиболее рациональный способ контроля качества материала и изделия с учётом их технологических и эксплуатационных характеристик;
- выбрать необходимое оборудование и материалы, а также определить методику проведения контроля для конкретного изделия в соответствии с ТУ;
- анализировать условия работы деталей и конструкций, самостоятельно принимать технические решения.

**Владеть:**

- современными методами и технологиями определения состояния и качества рассматриваемого объекта контроля.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы неразрушающегося контроля» - дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.07.02.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Организация и технология испытаний		+	+				
2	Взаимозаменяемость и нормирование точности			+	+			

**3. Объём дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ) или 180 часов (ч).

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения		
		Очная	Заочная	
		семестр		курс
		6		4
<b>1. Контактная работа</b>		<b>92,35</b>	<b>22,35</b>	
<b>Аудиторная работа:</b>				

в том числе:				
лекции			<b>36</b>	<b>8</b>
лабораторные работы			<b>54</b>	<b>12</b>
практические занятия				
семинарские занятия			-	-
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом				<b>2,35</b>
Иная контактная работа			<b>2,35</b>	
Курсовая работа (проект), (консультация защита)				
2. Самостоятельная работа			<b>63</b>	<b>151</b>
Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)			<b>24,65</b>	<b>6,65</b>
Интер часы			<b>20</b>	<b>5</b>
Вид промежуточной аттестации			<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоемкость	часов	<b>180</b>		<b>4</b>
	Зачетных единиц	<b>5</b>		

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий**  
**4.1 Содержание лекционного курса дисциплины по модулям**

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов			Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Модуль 1</b> «Понятие о неразрушающих методах контроля»	8	2*(мозговой штурм)		1,2,3	ОК-7, ПК-3,8,21,22
	1.1. Основные виды НМК					
	1.2. Эффективность НМК					
	1.3. Критерии оценки качества изделий					
	1.4. Понятие о статистической обработке результатов неразрушающегося контроля					
	1.5. Надежность системы контроля качества изделий					
	1.6. Сравнение разрушающих и неразрушающих методов контроля					
2.	<b>Модуль 2</b> «Виды дефектов продукции»	8	2		1,3	ОК-7, ПК-
	2.1. Классификация дефектов					
	2.2. Дефекты металлических заготовок					

	2.3. Дефекты в неметаллических деталях					3,8,20,22
3.	<b>Модуль 3</b> «Визуально-оптический контроль (ВОК)»	8	2		1,2	ПК-3,8,20,22
	3.1. Задачи, решаемые ВОК					
	3.2. Классификация и общие требования к оптическим приборам для ВОК					
	3.3. Приборы ВОК					
4.	<b>Модуль 4</b> «Магнитные методы неразрушающегося контроля (МНК)»	4*(мозговой штурм)	2		1,2,3	ПК-3,8,21,22
	4.1. Способы намагничивания контролируемых изделий					
	4.2. Способы регистрации дефектов при МНК1					
	4.3. Размагничивание изделий					
	4.4. Приборы и установки для МНК					
5.	<b>Модуль 5</b> «Токовихревой контроль (ТВК)»	8			1,2,3	ПК-3,8,21,22
	5.1. Преобразователи для ТВК					
	5.2. Распределение вихревых токов					
	5.3. Приборы для ТВК					

**4.2. Содержание практических занятий** не предусмотрены учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы и план занятий	Количество часов			Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	
1.	Капиллярный метод неразрушающегося контроля (КНК)	6	2		ОК-7, ПК-3,8,21,22
2.	Источники и свойства ионизирующего излучения	6*(мозговой штурм)	2		ПК-3,8,20,22
3.	Чувствительность радиационного контроля	6	2		ОК-7, ПК-3,8
4.	Способы регистрации радиационных изображений	6			ПК-3, 22
5.	Меры безопасности при РК	6	2		ПК-3,8,22
6.	Физические основы МНК	4*(деловая игра)			ПК-3,8,21
7.	Описание и технические характеристики	8	2		ПК-21,22

	некоторых современных приборов ТВК				
8.	Ионизирующие излучения	6			ПК-3, 22
9.	Описание и технические характеристики некоторых современных приборов радиационного контроля	6*(деловая игра)	2		ПК-3,8,20,22

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### Самостоятельная работа студентов

#### 5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Объем в часах			Форма контроля и формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	
1	Изучение отдельных тем дисциплины	20	58	24	Опрос ОК-7, ПК-3,8,20,21,22
2	Написание рефератов	20	50	22	Опрос ОК-7, ПК-3,8,20,21,22
3	Подготовка к лабораторным работам	14	47	26	Опрос ОК-7, ПК-3,8,20,21,22

#### 5.2. Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3	4	5
1.	Методы контроля	Использование методов ТВК	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Опрос
		Фаза вихревых токов по угловой координате	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Опрос
		Плотность вихревых токов.	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Опрос
2.	Схемы и системы устройства контроля	Схема пропорционального счетчика	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Опрос
		Схема линейного ускорителя	ОК-7, ПК-	Опрос

			3,8,20,21,22	
		Система радиационного контроля		Опрос
3.	Принципы работы устройств	Энергетические спектры излучения	ОК-7, ПК- 3,8,20,21,22	Опрос
		Устройство двухэлектродной рентгеновской трубки	ОК-7, ПК- 3,8,20,21,22	Опрос
		Принцип работы ионизационных детекторов	ОК-7, ПК- 3,8,20,21,22	Опрос
		Распределение вихревых токов	ОК-7, ПК- 3,8,20,21,22	Опрос

### 5.3. Тематика рефератов.

1. Принцип работы бетатрона.
2. Процесс получения рентгеновского и гамма- излучения.
3. Способы регистрации радиационных изображений.
4. Типы рентгеновских пленок и их основные характеристики.
5. Принцип действия счетчика Гейгера-Мюллера.
6. Назначение экранов. Принцип усиления.
7. Приемы комбинированного намагничивания.
8. Осаждение магнитного порошка в месте касания намагниченной детали.
9. Сравнение разрушающих и неразрушающих методов контроля.
10. Система классов чувствительности и групп качества.

### 5.4. Тематика курсовых работ (проектов) и методика их подготовки, защиты и оценки.

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Чижилова, Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология: Основы взаимозаменяемости [Текст] : Учеб. для вузов / Т. В. Чижилова. - М.: КолосС, 2004. - 240с.
2. Метрология: Стандартизация: Сертификация [Текст]: Учеб. для вузов / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - М.: Логос, 2005. - 560с.



3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст]: учебник для вузов / И. М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 411 с

4. Кошева, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] : учеб. для студ. проф. образ. / И.П. Кошева, А. А. Канке. - М.: ИД "ФОРУМ", 2013. - 416 с.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы неразрушающего контроля»**

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература:***

1. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5ca6f9dc3722f5.59052818](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818). - ISBN 978-5-16-013933-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961346>.

2. Дехтярь, Г. М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 154 с. - ISBN 978-5-905554-44-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026634>.

3. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-638-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>.

4. Грибанов, Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации : учеб. пособие / Д.Д. Грибанов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009677-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995625>.

### ***б) дополнительная литература:***

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст]: учебник для вузов / И. М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 411 с

2. Кошева, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] : учеб. для студ. проф. образ. / И.П. Кошева, А. А. Канке. - М.: ИД "ФОРУМ", 2013. - 416 с.

3. Чижикова, Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология: Основы взаимозаменяемости [Текст] : Учеб. для вузов / Т. В. Чижикова. - М.: КолосС, 2004. - 240с.

4. Метрология: Стандартизация: Сертификация [Текст]: Учеб. для вузов / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - М.: Логос, 2005. - 560с.
5. Теретеря, В. В. Метрология [Текст] / В. В. Теретеря. - М. : [б. и.], 2005. - Б. ц.
6. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 813 с.
7. Гугелев, А. В. Стандартизация, метрология и сертификация [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.В. Гугелев. - М.: Дашков и К, 2008. - 272 с.
8. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие для вузов / О А. Леонов [и др.]; Под ред. О. А. Леонова. - М.: КолосС, 2009. - 568 с. - (Учеб. и учеб. пособия для студентов вузов).
9. Панова, Л. А. Метрология, стандартизация и сертификация в общественном питании [Текст]: учеб. для средн. спец. учеб. зав. / Л. А. Панова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2009. - 320 с.

#### **8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» ([www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)), договор №726/15 от 03.11.2015 г.
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М»(<http://znanium.com>), договор №1157 от 18.02.2015г.
3. Электронная Библиотечная система ВООК.ru (<http://www.book.ru>), Договор № 34 от 09 03.2016 г.
4. Электронный каталог библиотеки Горского ГАУ созданный на основе системы автоматизации библиотек ИРБИС64 ([http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU](http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU)).
5. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).
7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).
9. Научная электронная библиотека [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru).
10. Поисковые системы: [www.google.ru/](http://www.google.ru/); [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/); [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru).
11. ЭБС «ЛАНЬ» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
12. Википедия <http://ru.wikipedia.org>
13. Информационно-справочные: ветеринарные энциклопедии, справочники, гематологические и другие атласы; лаборатории НИЛ.

14. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля,
15. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН,
16. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)

## **9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

### **1. для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### **2. для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### **3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Методы неразрушающегося контроля»**

Прежде чем приступить к освоению курса студент должен внимательно изучить следующие документы:

1. Рабочая программа.
2. Задания на контрольную работу с методическими указаниями.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Это позволит оценить объем предстоящей работы по изучению курса, рационально распределить время, ознакомиться с информационно-методическим обеспечением дисциплины и приобрести необходимые учебники и учебные пособия.

Обращаем внимание студента, что основными видами учебных занятий являются лекции и практические (лабораторные) занятия, посещение которых является обязательным. Тематика лекций указана в Рабочей программе, что позволит предварительно ознакомиться с содержанием материала.

Лекции имеют цель:

- дать систематизированные основы научных знаний по курсу;
- сконцентрировать внимание на наиболее сложных узловых проблемных вопросах.

В процессе лекции целесообразно вести свой конспект, который позволит лучше усвоить курс и подготовиться к промежуточной и итоговой аттестации.

Практическая работа в лаборатории имеет цель ознакомить с правилами выполнения, дает возможность на практике проверить отдельные вопросы теории, глубже вникнуть в физическую сущность изучаемых явлений и получить навыки самостоятельной подготовки и проведения эксперимента.

Перед выполнением лабораторных работ необходимо тщательно ознакомиться с теоретическими предпосылками по этим работам, изучив необходимый материал по соответствующим разделам курса и методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.

Кроме того, рабочая программа предусматривает самостоятельную работу по освоению указанных в ней разделов курса. Цель самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе очных занятий.

На основе изучения теоретических основ курса и выполнения лабораторных работ студент, в рамках самостоятельных занятий, приступает к выполнению контрольной работы по одному из вариантов задания.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Активные и интерактивные формы обучения

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе и с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме. Занятия, проводимые в интерактивных формах составляют 20 ч.

В процессе преподавания данной дисциплины используются классические методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы), различные виды самостоятельной работы студентов по заданию преподавателя, а также интерактивные формы обучения, направленные на развитие творческих качеств студентов и на поощрение их интеллектуальных инициатив.

### **Лекции**

Чтение лекций по данной дисциплине проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию. Студентам

предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки, подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

### **Лабораторные работы**

Лабораторные работы по дисциплине проводятся с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа – с аналоговыми моделями реальных объектов.

Структурно лабораторные занятия, состоят из трех частей – вводной, основной и заключительной.

Во вводной части лабораторного занятия преподавателем формулируются название, цель и задачи занятия; проверяется готовность студентов к выполнению работы.

Основная часть лабораторного занятия, в течение которой проводятся составление студентами отчетов по работе, эксперименты и измерения, обрабатывают полученные результаты, проводят анализ опытных данных, формулируют выводы, выполняется студентами самостоятельно в присутствии преподавателя.

В заключительной части преподаватель даёт пояснения по оформлению отчета по результатам выполнения работы, отвечает на вопросы студентов, подводит итоги занятия и проводит защиту лабораторной работы.

Форма организации лабораторных занятий – групповая (бригады по 2 человека)

### **Самостоятельная работа**

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы:

- подготовка к практическим занятиям (подбор и изучение литературных источников);
- проработка учебного материала (изучение отдельных тем из всех разделов дисциплины);
- выполнение заданий разнообразного характера (решение задач; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам в сети Интернет);
- подготовка к текущему контролю успеваемости.

### **Занятия в интерактивной форме обучения**

Целью введения интерактивных форм проведения занятий и инновационных технологий обучения в учебный процесс по данной дисциплине является:

- проведение учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС-3;
- переход от преимущественной активности преподавателя к активному участию студентов;

- создание условий, способствующих формированию у студентов способности самостоятельного приобретения знаний и выработки навыка решения практических задач;
- приобретение коммуникационных навыков в процессе выполнения групповых заданий;
- развитие способности самостоятельно критически оценивать практическую деятельность, эффективность используемых методов и регламентов.

При проведении лекций, практических занятий и лабораторных работ применяются элементы образовательных технологий, заменяющие предметно-информационный тип преподнесения материала креативно-развивающими формами проведения занятий, такими как:

1. Лекция-визуализация.
2. Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация).
3. Обучение в командах достижений.
4. Анализ конкретных ситуаций (case-study).
5. Ролевая игра.
6. Метод «круглого стола».
7. Метод «мозгового штурма».

#### **Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. MicrosoftWindows 7
2. MicrosoftOfficeStandard 2007
3. MicrosoftOfficeVisio 2010
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).
5. Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRayTestOfficePro 5»
6. ABBYY FineReader 9.
7. Векторный графический редактор CorelDrawX4
8. Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4

*Дополнительно:*

1. База данных Федерального государственного бюджетного учреждения науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) (<http://www2.viniti.ru>), договор №43 от 22.09.2015  
Электронные плакаты "Машиностроение"
2. Электронные плакаты "Начертательная геометрия"
3. Электронные плакаты "Детали машин"
4. Система автоматизированного проектирования AutoDeskAutoCad 2012 EducationProductStandalone
5. Пакет для анализа многомерных данных MatlabSimulinkAcademic

6. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V13.

**12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методы неразрушающего контроля»**

Лекции и практические занятия по дисциплине «Методы неразрушающего контроля» проводятся в учебных аудиториях кафедры.

Наименование	Количество	Помещение
<p style="text-align: center;">Аудитория № 2.2:</p> 1. Ученическая доска 2. Парты – 3. Кафедра	1 шт. 6 шт. 1 шт.	Факультет биотехнологии и стандартизации, Кафедра стандартизации и сертификации, Аудитория № 47
<p style="text-align: center;">Лаборатория № 12.2.11:</p> 1. Весы лабораторные вла-200 – 2. Весы лабораторные влр-200 3. Весы цифровые МИДЛ 4. Весы рн-6ц13ум, весы цифровые КА 5. Барометр, ампервольтметр С-20 6. Аспирационный психрометр 7. Термометры 8. Аналитические весы влт 9. Стабилизатор напряжения есн-550 10. Весы NAGEMA	1 шт., 1 шт., 1 шт., 1 шт., 1 шт., 6 шт., 1 шт., 1 шт.,	Факультет биотехнологии и стандартизации, Кафедра стандартизации и сертификации, Лаборатория № 28а



**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины*	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	Понятие о неразрушающих методах контроля»	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Рубежный контроль
2	Виды дефектов продукции	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Рубежный контроль
3	Визуально-оптический контроль (ВОК)	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Рубежный контроль
4	Магнитные методы неразрушающегося контроля (МНК)	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Рубежный контроль
5	Токовихревой контроль (ТВК)	ОК-7, ПК-3,8,20,21,22	Рубежный контроль

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенции		
	Пороговый	Достаточный	Повышенный
	(удовлетворительный)	(хорошо)	(отлично)
<b>ПК-3</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;</li> <li>- правовые основы метрологического обеспечения.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;</li> <li>- правовые основы метрологического обеспечения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по метрологическому обеспечению качества продукции</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;</li> <li>- правовые основы метрологического обеспечения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по метрологическому обеспечению качества продукции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками технического контроля и управления качеством</p>
<b>ПК-8</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность методик выполнения измерений, испытаний и контроля;-</li> <li>- назначение и возможности применения и эксплуатации оборудования;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность методик выполнения измерений, испытаний и контроля;-</li> <li>- назначение и возможности применения и эксплуатации оборудования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы;</li> <li>- разрабатывать планы, программ и методик выполнения измерений.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность методик выполнения измерений, испытаний и контроля;-</li> <li>- назначение и возможности применения и эксплуатации оборудования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы;</li> <li>- разрабатывать планы, программ и методик выполнения измерений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения измерений, испытаний и контроля;</li> <li>- навыками эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации.</li> </ul>

<p><b>ПК-21</b></p>	<p><b>Знать:</b>  - методики составления научных отчетов;  - области исследований технического регулирования и управления качеством.</p>	<p><b>Знать:</b>  -методики составления научных отчетов;  -области исследований технического регулирования и управления качеством.  <b>Уметь:</b>  - проводить метрологический анализ, метрологическую экспертизу, в соответствии с поставленными задачами.</p>	<p><b>Знать:</b>  -методики составления научных отчетов;  -области исследований технического регулирования и управления качеством.  <b>Уметь:</b>  - проводить метрологический анализ, метрологическую экспертизу, в соответствии с поставленными задачами.  <b>Владеть:</b>  - навыками исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>
<p><b>ПК-22</b></p>	<p><b>Знать:</b>  - порядок сбора и анализ исходных информационных данных;  - виды проектирования средств измерения, контроля и испытаний.</p>	<p><b>Знать:</b>  - порядок сбора и анализ исходных информационных данных;  - виды проектирования средств измерения, контроля и испытаний.  <b>Уметь:</b>  - проводить анализ данных при проектировании средств измерения, контроля и испытаний.</p>	<p><b>Знать:</b>  - порядок сбора и анализ исходных информационных данных;  - виды проектирования средств измерения, контроля и испытаний.  <b>Уметь:</b>  - проводить анализ данных при проектировании средств измерения, контроля и испытаний.  <b>Владеть:</b>  - навыками проектирования средств измерения, контроля и испытаний</p>

### Описание шкалы оценивания на экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«Отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«Хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«Удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«Неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

#### **Вопросы для коллоквиумов по дисциплине Методы неразрушающего контроля»**

##### **Раздел 1 «Понятие о неразрушающих методах контроля»**

1. Основные виды НМК
2. Эффективность НМК
3. Критерии оценки качества изделий
4. Понятие о статистической обработке результатов неразрушающего контроля
5. Надежность системы контроля качества изделий
6. Сравнение разрушающих и неразрушающих методов контроля

##### **Раздел 2 «Виды дефектов продукции»**

1. Классификация дефектов
2. Дефекты металлических заготовок
3. Дефекты в неметаллических деталях

##### **Раздел 3 «Визуально-оптический контроль (ВОК)»**

1. Задачи, решаемые ВОК
2. Классификация и общие требования к оптическим приборам для ВОК
3. Приборы ВОК

##### **Раздел 4 «Магнитные методы неразрушающего контроля (МНК)»**

1. Способы намагничивания контролируемых изделий
2. Способы регистрации дефектов при МНК1
3. Размагничивание изделий
4. Приборы и установки для МНК

##### **Раздел 5 Токовихревой контроль (ТВК)»**

1. Преобразователи для ТВК
2. Распределение вихревых токов
3. Приборы для ТВК

### **Критерии оценки:**

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.
2. Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.
3. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
4. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

### **Комплект тестовых заданий по дисциплине**

#### **Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)**

**$K = A:P$  , где А – число правильных ответов**

**Р – общее число ответов**

<b>Коэффициент К</b>	<b>Оценка</b>
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

#### **Тестовое задание №1**

##### **1. Совокупность видов контроля которые требуют отбора проб или вырезки образцов**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

##### **2. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности объекта**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) повреждающий

4) неразрушающий

**3. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности без повреждения**

1) активный

2) пассивный

3) разрушающий

4) неразрушающий

**4. совокупность видов неразрушающего контроля с изменением специальных веществ, приборов, технологий**

1) активный

2) пассивный

3) разрушающий

4) неразрушающий

**5. К разрушающим видам контроля относятся:**

1) лабораторный химический анализ материала объекта

2) объективный

3) реальный

4) пассивный

**6. К повреждающим видам контроля относятся:**

1) изменение твердости

2) метрологический

3) технический

4) объективный

**7. К неразрушающим видам физического контроля относится:**

1) лабораторный

2) металлография

3) измерение твердости

4) поверхностные

**8. Вид неразрушающего физического контроля материала:**

1) технический

2) магнитный

3) физический

4) пассивный

**9. В каком стандарте приведена классификация неразрушающих классических видов контроля:**

1) ГОСТ 18479-68

2) ГОСТ 18353-79

3) ГОСТ 20360-96

4) ГОСТ 18396-81

**10. Сколько всего видов контроля:**

1) 5

2) 3

3) 9

4) 2

**1. К разрушающим видам контроля относятся:**

- 1) химический
- 2) физический
- 3) металлография
- 4) метрологический

**2. К повреждающим видам контроля относится:**

- 1) лабораторный
- 2) металлография
- 3) физический
- 4) стилоскопирование

**3. К каким видам контроля относится лабораторный химический анализ:**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**4. К каким видам контроля относится металлография:**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**5. На сколько групп разделяются виды технического контроля опасных производственных объектов:**

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 6

**6. Виды технического контроля объектов**

- 1) физический
- 2) механический
- 3) разрушающий
- 4) химический

**7. Поверхностные методы контроля относятся к**

- 1) физический
- 2) механический
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**8. Объемный метод контроля относится к**

- 1) физический
- 2) механический
- 3) неразрушающий
- 4) разрушающий

**9. Измерение твердости относится к**

- 1) повреждающий

- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**10. К каким материалам применяется электромагнитный метод**

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) твердые
- 4) жидкие

### Тестовое задание №3

**1. К каким материалам применяется радиоволновый метод**

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) твердые
- 4) жидкие

**2. К каким материалам применяется радиационный метод**

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) твердые
- 4) жидкие

**3. К каким материалам применяется магнитный метод**

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) твердые
- 4) жидкие

**4. Завершающей фазой процесс логической цепи полного технического диагностирования объекта является контроль**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**5. Виды контроля объединяются по принципу**

- 1) техническому
- 2) физическому
- 3) химическому
- 4) физико-химическому

**6. Технический контроль производственных объектов бывает**

- 1) лабораторный
- 2) металлографический
- 3) повреждающий
- 4) спилоскопирование

**7. Измерение твердости – это**

- 1) эконометрия
- 2) твердометрия
- 3) металлография



4) спилоскопирование

**8. Какой метод контроля требует вырезки образцов**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**9. Исследование структуры металла проводят методом**

- 1) лабораторный
- 2) металлографический
- 3) химический
- 4) физический

**10. Какой вид неразрушающего контроля не относится к категории физических**

- 1) измерительный
- 2) метрологический
- 3) технический
- 4) химический

#### Тестовое задание №4

**1. К какому виду технического контроля относится визуальный и измерительный контроль**

- 1) химический
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**2. По степени проникновения в материал виды неразрушающего контроля подразделяют на категории**

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 2
- 4) 5

**3. Совокупность видов контроля которые требуют отбора проб или вырезки образцов**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**4. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности объекта**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) повреждающий
- 4) неразрушающий

**5. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности без повреждения**

- 1) активный

- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**6. совокупность видов неразрушающего контроля с изменением специальных веществ, приборов, технологий**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**7. К разрушающим видам контроля относятся:**

- 1) лабораторный химический анализ материала объекта
- 2) объективный
- 3) реальный
- 4) пассивный

**8. К повреждающим видам контроля относятся:**

- 1) изменение твердости
- 2) метрологический
- 3) технический
- 4) объективный

**9. К неразрушающим видам физического контроля относится:**

- 1) лабораторный
- 2) металлография
- 3) измерение твердости
- 4) поверхностные

**10. Вид неразрушающего физического контроля материала:**

- 1) технический
- 2) магнитный
- 3) физический
- 4) пассивный

**Тестовое задание №5**

**1. К разрушающим видам контроля относятся:**

- 1) химический
- 2) физический
- 3) металлография
- 4) метрологический

**2. К повреждающим видам контроля относится:**

- 1) лабораторный
- 2) металлография
- 3) физический
- 4) стилоскопирование

**3. К каким видам контроля относится лабораторный химический анализ:**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий

3) неразрушающий

4) физический

**4. К каким видам контроля относится металлография:**

1) повреждающий

2) разрушающий

3) неразрушающий

4) физический

**5. На сколько групп разделяются виды технического контроля опасных производственных объектов:**

1) 2

2) 3

3) 4

4) 6

**6. Виды технического контроля объектов**

1) физический

2) механический

3) разрушающий

4) химический

**7. Поверхностные методы контроля относятся к**

1) физический

2) механический

3) разрушающий

4) неразрушающий

**8. Объемный метод контроля относится к**

1) физический

2) механический

3) неразрушающий

4) разрушающий

**9. Измерение твердости относится к**

1) повреждающий

2) разрушающий

3) неразрушающий

4) физический

**10. К каким материалам применяется электромагнитный метод**

1) металлы

2) неметаллы

3) твердые

4) жидкие

### **Тестовое задание №6**

**1. К каким материалам применяется радиоволновый метод**

1) металлы

2) неметаллы

3) твердые

4) жидкие

**2. К каким материалам применяется радиационный метод**

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) твердые
- 4) жидкие

**3. К каким материалам применяется магнитный метод**

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) твердые
- 4) жидкие

**4. Завершающей фазой процесс логической цепи полного технического диагностирования объекта является контроль**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**5. Виды контроля объединяются по принципу**

- 1) техническому
- 2) физическому
- 3) химическому
- 4) физико-химическому

**6. Технический контроль производственных объектов бывает**

- 1) лабораторный
- 2) металлографический
- 3) повреждающий
- 4) спилоскопирование

**7. Измерение твердости – это**

- 1) эконометрия
- 2) твердометрия
- 3) металлография
- 4) спилоскопирование

**8. Какой метод контроля требует вырезки образцов**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**9. Исследование структуры металла проводят методом**

- 1) лабораторный
- 2) металлографический
- 3) химический
- 4) физический

**10. Какой вид неразрушающего контроля не относится к категории физических**

- 1) измерительный
- 2) метрологический

- 3) технический
- 4) химический

### Тестовое задание №7

**1. К какому виду технического контроля относится визуальный и измерительный контроль**

- 1) химический
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**2. По степени проникновения в материал виды неразрушающего контроля подразделяют на категории**

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 2
- 4) 5

**3. Совокупность видов контроля которые требуют отбора проб или вырезки образцов**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**4. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности объекта**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) повреждающий
- 4) неразрушающий

**5. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности без повреждения**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**6. совокупность видов неразрушающего контроля с изменением специальных веществ, приборов, технологий**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 5) неразрушающий

**7. К разрушающим видам контроля относятся:**

- 1) лабораторный химический анализ материала объекта
- 2) объективный
- 3) реальный
- 5) пассивный

**8. К повреждающим видам контроля относятся:**

- 1) изменение твердости
- 2) метрологический
- 3) технический
- 4) объективный

**9. К неразрушающим видам физического контроля относится:**

- 1) лабораторный
- 2) металлография
- 3) измерение твердости
- 4) поверхностные

**10. Вид неразрушающего физического контроля материала:**

- 1) технический
- 2) магнитный
- 3) физический
- 4) пассивный

**Тестовое задание №8**

**1. Совокупность видов контроля которые требуют отбора проб или вырезки образцов**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**2. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности объекта**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) повреждающий
- 4) неразрушающий

**3. Совокупность видов контроля, которые производятся непосредственно с сохранением работоспособности без повреждения**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**4. совокупность видов неразрушающего контроля с изменением специальных веществ, приборов, технологий**

- 1) активный
- 2) пассивный
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**5. К разрушающим видам контроля относятся:**

- 1) лабораторный химический анализ материала объекта
- 2) объективный
- 3) реальный
- 4) пассивный

**6. К повреждающим видам контроля относятся:**

- 1) изменение твердости
- 2) метрологический
- 3) технический
- 4) объективный

**7. К неразрушающим видам физического контроля относится:**

- 1) лабораторный
- 2) металлография
- 3) измерение твердости
- 4) поверхностные

**8. Вид неразрушающего физического контроля материала:**

- 1) технический
- 2) магнитный
- 3) физический
- 4) пассивный

**9. В каком стандарте приведена классификация неразрушающих классических видов контроля:**

- 1) ГОСТ 18479-68
- 2) ГОСТ 18353-79
- 3) ГОСТ 20360-96
- 4) ГОСТ 18396-81

**10. Сколько всего видов контроля:**

- 1) 5
- 2) 3
- 3) 9
- 4) 2

## Тестовое задание № 9

**1. Виды технического контроля объектов**

- 1) физический
- 2) механический
- 3) разрушающий
- 4) химический

**2. Поверхностные методы контроля относятся к**

- 1) физический
- 2) механический
- 3) разрушающий
- 4) неразрушающий

**3. Объемный метод контроля относится к**

- 1) физический
- 2) механический
- 3) неразрушающий
- 4) разрушающий

**4. Измерение твердости относится к**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**5. К каким материалам применяется электромагнитный метод**

- 1) металлы
- 2) неметаллы
- 3) твердые
- 4) жидкие

**6. К разрушающим видам контроля относятся:**

- 1) химический
- 2) физический
- 3) металлография
- 4) метрологический

**7. К повреждающим видам контроля относится:**

- 1) лабораторный
- 2) металлография
- 3) физический
- 4) стилоскопирование

**8. К каким видам контроля относится лабораторно-химический анализ:**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**9. К каким видам контроля относится металлография:**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**10. На сколько групп разделяются виды технического контроля опасных производственных объектов:**

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 6

### **Тестовое задание № 10**

**1. Какой метод контроля требует вырезки образцов**

- 1) повреждающий
- 2) разрушающий
- 3) неразрушающий
- 4) физический

**2. Исследование структуры металла проводят методом**

- 1) лабораторный
- 2) металлографический



3) химический

4) физический

**3. Какой вид неразрушающего контроля не относится к категории физических**

1) измерительный

2) метрологический

3) технический

4) химический

**4. К каким материалам применяется радиоволновый метод**

1) металлы

2) неметаллы

3) твердые

4) жидкие

**5. К каким материалам применяется радиационный метод**

1) металлы

2) неметаллы

3) твердые

4) жидкие

**6. К каким материалам применяется магнитный метод**

1) металлы

2) неметаллы

3) твердые

4) жидкие

**7. Завершающей фазой процесс логической цепи полного технического диагностирования объекта является контроль**

1) повреждающий

2) разрушающий

3) неразрушающий

4) физический

**8. Виды контроля объединяются по принципу**

1) техническому

2) физическому

3) химическому

4) физико-химическому

**9. Технический контроль производственных объектов бывает**

1) лабораторный

2) металлографический

3) повреждающий

4) спилоскопирование

**10. Измерение твердости – это**

1) эконометрия

2) твердометрия

3) металлография

4) спилоскопирование

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Оценивание обучающегося на экзамене**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к знаниям</b>
«Отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«Хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Экзаменационные билеты (образец)

ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Дисциплина «Методы неразрушающегося контроля»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные виды НМК
2. Эффективность НМК
3. Критерии оценки качества изделий

Составитель \_\_\_\_\_ Г.А.Мустафаев

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Э.И. Рехвиашвили

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_г.

#### Шкала пересчета итогового рейтингового балла в оценку

Итоговый рейтинговый балл	Оценка по 4-балльной системе
$\geq 86$	Отлично
71-85	Хорошо
60-70	удовлетворительно
$< 60$	Неудовлетворительно
60 – 100	Зачтено

#### Критерии оценки по дисциплине «Методы неразрушающегося контроля»:

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание.

2. Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать; нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

Автор \_\_\_\_\_

Программа одобрена на кафедре Стандартизации и сертификации

Протокол № 10 от « 07 » мая 20 19 г.

Зав. кафедрой Рехвиашвили Э.И. /  /

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета  
Биотехнологии и стандартизации

« 13 » мая 20 19 г. протокол № 7

Председатель метод. совета Рехвиашвили Э.И. /  /

Декан факультета Хозиев А.М. /  /

« 18 » мая 20 19 г.