

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1163282	Методы контроля материалов и свойств

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Стандартизация и метрология	<b>Код ОП</b> 1. 27.03.01/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Стандартизация и метрология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 27.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Методы контроля материалов и свойств

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля определяется тем, что объектами профессиональной деятельности выпускников являются: продукция, услуги, технологические процессы и связанные с ними процессы измерений; оборудование предприятий, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля. Модуль нацелен на формирование навыков оценки и обеспечения качества измерений, практической организации работ по метрологическому обеспечению технологических процессов, проведения механических испытаний для определения прочностных и пластических характеристик металлических материалов, навыков определения дефектов изделий средствами неразрушающего контроля.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы механических испытаний	5
2	Методы неразрушающего контроля	3
ИТОГО по модулю:		8

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Основы общеинженерных знаний 2. Основы измерений
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Управление качеством в организации 2. Управление качеством в организации

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Методы механических испытаний	ПК-6 - Способен использовать современные методы	3-1 - Описывать современные методы измерений, испытаний и контроля продукции и процессов

	измерений, испытаний и контроля для определения действительных параметров продукции и процессов.	<p>З-2 - Излагать требования к оформлению результатов измерений, испытаний и контроля.</p> <p>У-1 - Выбирать современные методы измерений, испытаний и контроля с учетом действительных параметров продукции и процессов.</p> <p>П-1 - Проводить измерения, испытания и контроль продукции для определения действительных параметров продукции и процессов, применяя современные методы, систематизировать результаты измерений, испытаний и контроля и оформлять их в соответствии с требованиями.</p>
Методы неразрушающего контроля	ПК-6 - Способен использовать современные методы измерений, испытаний и контроля для определения действительных параметров продукции и процессов.	<p>З-1 - Описывать современные методы измерений, испытаний и контроля продукции и процессов</p> <p>З-2 - Излагать требования к оформлению результатов измерений, испытаний и контроля.</p> <p>У-1 - Выбирать современные методы измерений, испытаний и контроля с учетом действительных параметров продукции и процессов.</p> <p>П-1 - Проводить измерения, испытания и контроль продукции для определения действительных параметров продукции и процессов, применяя современные методы, систематизировать результаты измерений, испытаний и контроля и оформлять их в соответствии с требованиями.</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы механических испытаний**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Общие понятия и определения в области механических испытаний	Напряжения. Нормальные и касательные напряжения. Растягивающие и сжимающие напряжения. Истинные и условные напряжения. Главные нормальные напряжения.  Деформация. Упругая и пластическая деформация. Относительное удлинение. Относительное сужение.  Схемы напряженного состояния. Схемы деформированного состояния.  Классификация механических испытаний.  Условия подобия механических испытаний. Виды подобия механических испытаний
2	Статические методы испытаний	Испытание на растяжение  Типы первичных кривых растяжения. Прочностные характеристики. Предел пропорциональности и его графическое определение. Определение предела пропорциональности с помощью тензометров. Предел упругости, обозначение и методика его определения. Предел текучести. Условный и физический пределы текучести и их определение. Временное сопротивление. Истинное сопротивление разрыву.  Характеристики пластичности. Относительное удлинение, относительное сужение.

		<p>Стандартные образцы для испытаний на одноосное растяжение. Характеристика машин для испытаний. Жесткость испытательной машины.</p> <p>Методика проведения испытаний при комнатной температуре, повышенных, пониженных температурах. Требования к проведению испытаний.</p> <p>Испытание на двухосное растяжение методом вдавливания. Условный и истинный предел прочности. Методика испытания на двухосное растяжение.</p> <p>Испытание на сжатие.</p> <p>Схема испытания и геометрия образцов. Характеристика испытательных машин и методика проведения испытаний. Характеристики пластичности. Силы трения в опорах и способы их уменьшения. Диаграммы сжатия для разрушающихся и не разрушающихся материалов. Характер разрушения при сжатии. Условные пределы пропорциональности, упругости, текучести и прочности, их определение.</p> <p>Технологические пробы для оценки деформационной способности полуфабрикатов и изделий. Пробы на осадку и расплющивание.</p> <p>Испытание на изгиб.</p> <p>Схема испытания и геометрия образцов. Методика испытаний и характеристика образцов. Машины для испытания и их характеристика. Диаграмма изгиба. Условные пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности, их определение. Технологические пробы на на перегиб листа, ленты, проволоки</p> <p>Испытание на кручение.</p> <p>Схема испытания и геометрия образцов. Методика испытаний и характеристика образцов. Машины для испытания и их характеристика. Угол закручивания и способы его измерения. Диаграмма кручения. Условные пределы пропорциональности, упругости, текучести, прочности, их определение. Характеристики пластичности. Относительный сдвиг. Характер разрушения при кручении. Технологическая проба на скручивание проволоки и критерий качества</p>
3	Твердость и методы ее определения	<p>Понятие твердости. Способы определения твердости (статические и динамические).</p> <p>Твердость по Бринеллю. Методика измерения. Обозначение твердости. Приборы для измерения твердости и их характеристика.</p> <p>Твердость по Виккерсу. Методика измерения. Обозначение твердости. Приборы и их характеристика.</p>

		<p>Твердость по Роквеллу. Характеристика инденторов. Методика измерения. Шкалы твердости и диапазоны измерения твердости. Приборы и их характеристики.</p> <p>Микротвердость и ее назначение. Способы подготовки поверхности. Приборы и методика определения микротвердости.</p> <p>Метод царапания. Критерии оценки твердости царапанием. Методика определения твердости.</p> <p>Динамическая твердость. Метод ударного отпечатка (Метод Польди).</p> <p>Метод Шорра. Числа твердости по Шорру. Методика измерения.</p>
4	Динамические испытания	<p>Испытания на ударный изгиб образцов с надрезом. Типы образцов. Маятниковые копры. Методика испытания на них. Работа деформации и разрушения образца и ее определение. Ударная вязкость и ее определение. Методика определения ударной вязкости при отрицательных и повышенных температурах.</p> <p>Хрупко-вязкое разрушение. Температурная зависимость ударной вязкости и типы кривых ударная вязкость-температура. Критическая температура хрупкости и ее определение.</p>
5	Циклические испытания	<p>Усталость. Сопротивление усталости. Методика проведения усталостных испытаний. Схемы нагружения при усталостных испытаниях. Цикл напряжений. Параметры цикла. Коэффициент асимметрии.</p> <p>Циклическая долговечность. Предел выносливости. Кривые усталости в различных координатах. Графическое определение предела выносливости. Предел ограниченной выносливости. База испытания. Испытания на многоцикловую и малоцикловую усталость. Машины для усталостных испытаний, их характеристика. Типы стандартных образцов.</p>
6	Жаропрочность	<p>Понятие жаропрочности.</p> <p>Испытания на ползучесть. Явление ползучести и ее определение. Кривые ползучести. Стадии ползучести. Предел ползучести и его обозначение. Методика испытания на ползучесть, типы стандартных образцов. Характеристика испытательных машин. Графическое определение предела ползучести.</p> <p>Испытания на длительную прочность. Предел длительной прочности и его обозначение. Типы стандартных образцов, методика проведения испытаний и обработка результатов. Определение предела длительной прочности. Испытания на релаксацию напряжений. Понятие релаксации. Кривая</p>



		релаксации. Схемы нагружения при испытании на релаксацию. Методика проведения испытаний.
7	Износостойкость	Износ. Износостойкость. Схема изнашивания. Кривая изнашивания. Разновидности изнашивания. Методы испытания на износ. Характеристики износа: абсолютные и удельные, линейные, объемные и массовые величины износа.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>профориентационная деятельность</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p> <p>общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»</p>	<p>Технология образования в сотрудничестве</p> <p>Технология дебатов, дискуссий</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	ПК-6 - Способен использовать современные методы измерений, испытаний и контроля для определения действительных параметров продукции и процессов.	<p>З-1 - Описывать современные методы измерений, испытаний и контроля продукции и процессов</p> <p>У-1 - Выбирать современные методы измерений, испытаний и контроля с учетом действительных параметров продукции и процессов.</p> <p>П-1 - Проводить измерения, испытания и контроль продукции для определения действительных параметров продукции и процессов, применяя современные методы, систематизировать результаты</p>

				измерений, испытаний и контроля и оформлять их в соответствии с требованиями.
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы механических испытаний**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Моисеев, О. Н.; Практикум по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» : учебное пособие. 1. Материаловедение; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566845> (Электронное издание)
2. Моисеев, О. Н.; Материаловедение : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215> (Электронное издание)
3. Дивин, А. Г.; Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие. 2. ; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437084> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Золоторевский, В. С., Новиков, И. И.; Механические испытания и свойства металлов : Учеб. пособие для вузов по специальности "Материаловедение, оборудование и технология терм. обраб. металлов" и "Обраб. металлов давлением".; Металлургия, Москва; 1974 (8 экз.)
2. Фридман, Я. Б.; Механические свойства металлов : В 2 ч. Ч. 2. Механические испытания. Конструкционная прочность; Машиностроение, Москва; 1974 (13 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Электронные системы нормативно-правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ» : Электронный ресурс по подписке.

ЭБС "Лань" : Электронный ресурс по подписке.

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).– Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/about>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. –Режим доступа: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотеке УрФУ- . – Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>

Поисковые системы: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru)

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методы механических испытаний

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ Kaspersky Anti-Virus 2014

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы неразрушающего контроля**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации
2	Матюхина Анна Владимировна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана. Характеристика учебной литературы. Качество продукции и технический контроль.  Основные понятия, относящиеся к качеству продукции. Что называется неисправностью, дефектом, браком и т.д. Виды и методы неразрушающего контроля и измерения (общие определения, существующие методики). Классификация методов и средств неразрушающего контроля. Краткие исторические сведения о развитии неразрушающих методов контроля.
2	Классификация существующих видов дефектов металлоконструкций	ГОСТ на выполнение неразрушающего вида контроля. Классификация контролируемых параметров и дефектов (внутренние и внешние). Дефекты механической обработки.  Дефекты соединения металлов. Дефекты, возникающие в результате проката и литья заготовок. Стандартизация методов неразрушающего контроля и диагностики. Существующие ГОСТы на проведение диагностики.
3	Методы неразрушающего	Классификация видов и методов неразрушающего контроля. Физические основы неразрушающих методов и их основные особенности. Область их применения. Общие вопросы

	контроля	построения аппаратуры. Техника безопасности и санитарные нормы.
--	----------	---

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен использовать современные методы измерений, испытаний и контроля для определения действительных параметров продукции и процессов.	З-2 - Излагать требования к оформлению результатов измерений, испытаний и контроля. У-1 - Выбирать современные методы измерений, испытаний и контроля с учетом действительных параметров продукции и процессов. П-1 - Проводить измерения, испытания и контроль продукции для определения действительных параметров продукции и процессов, применяя современные методы, систематизировать результаты измерений, испытаний и контроля и оформлять их в соответствии с требованиями.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы неразрушающего контроля**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. ; Неразрушающий контроль : учебное пособие. 2. Неразрушающий контроль в управлении качеством с применением мехатронных систем; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498928> (Электронное издание)
2. Сашина, Л. А.; Радиационный неразрушающий контроль : учебное пособие.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137046> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Алешин, Н. П.; Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Оборудование и технология свароч. пр-ва" направления подгот. "Машиностроит. технологии и оборудование".; Машиностроение, Москва; 2006 (11 экз.)
2. Алешин, Н. П.; Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 151701 "Проектирование технологических машин и комплексов" и направлению подготовки бакалавров-магистров 150700 "Машиностроение".; Машиностроение, Москва; 2013 (5 экз.)
3. , Сухоруков, В. В.; Неразрушающий контроль : В 5 кн. Кн. 2. Акустические методы контроля ; Высш. шк., Москва; 1991 (30 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Электронные системы нормативно-правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». – Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>, из корпоративной сети УрФУ

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ.– Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>, свободный.
- Зональная научная библиотека УрФУ.– Режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>, свободный.
- Поисковые системы: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
- Российская электронная научная библиотека – <http://www.elibrary.ru>
- Поисковая система публикаций научных изданий – <http://www.sciencedirect.com>
- Поисковая система зарубежных научных изданий – <http://www.ingentaconnect.com>



### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методы неразрушающего контроля

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>