

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«4» _апреля_ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии
Е.Ю. Степанович

«4» _апреля_ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРАКТИКУМ ПО ДЕФЕКТОСКОПИИ

Составитель

Рзаев Р.А., старший преподаватель кафедры ТМиПИ

Согласовано с работодателями:

Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО ОСФ
«Стройспецмонтаж»;

Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный
центр судостроения и судоремонта»

Направление подготовки / специаль-
ность

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) ОПОП

**Технология и оборудование сварочного
производства
Бакалавр**

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приема

2024

Курс

4

Семестр(ы)

8

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «ПРАКТИКУМ ПО ДЕФЕКТОСКОПИИ»: освоение существующих современных методов неразрушающего контроля; приобретение навыков анализа исследуемых объектов контроля с целью выбора наиболее эффективного метода; также разработка концепций комплексных систем неразрушающего контроля.

1.2. Задачи освоения дисциплины: «ПРАКТИКУМ ПО ДЕФЕКТОСКОПИИ»: изучить физические закономерности и соотношения, характеризующие основу устройства и функционирования аппаратуры и приборов неразрушающего контроля, использующих различные принципы действия; научить проводить анализ объектов контроля и выбирать наиболее эффективную методику проведения неразрушающего контроля, подбирать аппаратуру и разрабатывать схему проведения контроля; закрепить использование методов расчета и проектирования излучателей и приемников, работающих в различных средах с использованием различных физических принципов. Для успешного изучения дисциплины «Методы неразрушающего контроля» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «ПРАКТИКУМ ПО ДЕФЕКТОСКОПИИ» относится к **Факультативным дисциплинам (модули)** –Ф.01 и осваивается в 8 семестре

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

Б1.Б.09 Математика, Б1.Б.05.02 Введение в информационные технологии, Б1.Б.06.01 Основы проектной деятельности (ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

4. Б 1.Б.23 Детали машин
5. Б 1.В.03 Ремонт технологических машин и оборудования
6. Б 1.В.04 Теория и конструкция машин и оборудования отрасли
7. Б 1.В.05 Основы проектирования
8. Б 1.В.10 Машины и аппараты процессов переработки нефти и газов
9. Б 1.В.11.03 Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования
10. Б1.В.Д.01.01 Оснастка и оборудование для производства сварных конструкций
11. Б1.В.Д.06.01 Оборудование машиностроительного производства
12. ВКР
13. Производственная и преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ПК-6.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование	Планируемые результаты обучения дисциплины
--------------------	--

компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-6. Способен проектировать простую технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий	Знать нормативно-техническую и справочную литературу по проектированию технологической оснастки	анализировать существующие конструкции и оформление конструкторской документации; Проектировать простые станочных приспособлений для изготовления и для сборки машиностроительных изделий	Владеть информацией о схемах, узлах и механизмах простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий с использованием справочной и рекламной литературы и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах			3
Объем дисциплины в академических часах			108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):			8
- занятия лекционного типа, в том числе:			
- практическая подготовка (если предусмотрена)			-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:			8
- консультация (предэкзаменационная)			-
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			100
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)			зачет – 8 семестр

Таблица 2.2. - Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.				СР, час	Итого часов	Форма текущего
	Л	ПЗ	ЛР	КР			

	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП	/ КП	.		контроля успеваемо- сти, форма промежу- точной ат- тестации [по се- местрам]
Семестр 8.										
Качество сварки и методы его контроля			1					16	17	Устный опрос, тести- рование
Разрушающие методы кон- троля			1					16	17	Устный опрос, тести- рование
Радиационный контроль			1					16	17	Устный опрос, тести- рование
Ультразвуковой контроль			1					16	17	Устный опрос, тести- рование
Магнитные и электромагнит- ные методы контроля			2					16	18	Устный опрос, тести- рование
Капиллярные методы и тече- искание			2					20	22	Устный опрос, тести- рование
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										зачет
ИТОГО за семестр:			8					100	108	

*Форма контроля: Т – тестирование; кр – контрольная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

<i>Темы, разделы дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Код ком- петенции</i>	<i>Общее количе- ство компе- тенций</i>
5 семестр			
Качество сварки и методы его контроля	17	ПК-6	1
Разрушающие методы контроля	17		1
Радиационный контроль	17		1
Ультразвуковой контроль	17		1
Магнитные и электромагнитные методы контроля	18		1
Капиллярные методы и течеискание	22		1

Итого.	108		
--------	-----	--	--

Краткое содержание каждой темы дисциплины.

Качество сварки и методы его контроля

Классификация методов неразрушающего контроля проникающими веществами. Капиллярная дефектоскопия проникающими веществами: цветная и люминесцентная. Чувствительность данных методов контроля, область применения. **Выбор рациональных видов и способов неразрушающего контроля.** Сопоставление видов неразрушающего контроля. Методы проведения неразрушающего контроля. Организационная структура службы контроля машиностроительных предприятий. Организация рабочих мест службы контроля. Экологичность и безопасность осуществления неразрушающего контроля.

Разрушающие методы контроля

Радиационный контроль

Изучение источников ионизирующего излучения и применяемой аппаратуры для радиационного контроля. Изучение технологий радиографической дефектоскопии.

Ультразвуковой контроль

Изучение основных параметров акустического контроля. Особенности технологии акустического контроля.

Магнитные и электромагнитные методы контроля

Физическая сущность магнитного неразрушающего контроля. Классификация видов магнитного неразрушающего контроля. Способы и схемы магнитного неразрушающего контроля. Электрические виды неразрушающего контроля. Физическая сущность электрического неразрушающего контроля. Классификация видов электрического неразрушающего контроля. Способы и схемы электрического контроля. Области применения данных видов контроля.

Капиллярные методы и течеискание

Физические основы капиллярной дефектоскопии. Заполнение полостей несплошностей проникающей жидкостью и проявление дефектов. Классификация методов капиллярной дефектоскопии. Дефектоскопические материалы. Контроль качества дефектоскопических материалов. Чувствительность методов капиллярной дефектоскопии. Оборудование для капиллярной дефектоскопии. Технология капиллярной дефектоскопии. Подготовка изделий к контролю. Заполнение полостей дефектов пенетрантом. Нанесение проявителя. Проявление дефектов. Анализ индикаторных следов дефектов. Примеры технологических схем капиллярной дефектоскопии изделий. Механизация и автоматизация капиллярной дефектоскопии.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

Лекционные и лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой и чертежными столами.

Лекции проводятся с использованием презентации с мультимедийными эффектами. Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты.

На лабораторных занятиях студентами выполняются индивидуальные задания по пройденному теоретическому курсу.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты, комплект заданий, тестовые задания, задания к контрольным работам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

В moodle содержатся все необходимые методические материалы по дисциплине для каждой темы.

Рекомендуется для освоения темы:

1. изучить теоретический курс (предварительно материал рассматривается на лекционном занятии);
 2. ответить на вопросы пробных тестов (в случае затруднения еще раз внимательно изучить лекцию по данной теме);
 3. выполнить индивидуальные задания.
- Рекомендуется подготовка к каждому занятию, т.к. материал последующих занятий предполагает усвоение предыдущего материала.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Качество сварки и методы его контроля	17	Внеаудиторная самостоятельная работа
2.	Разрушающие методы контроля	17	
3.	Радиационный контроль	17	
4.	Ультразвуковой контроль	17	
5.	Магнитные и электромагнитные методы контроля	18	
6.	Капиллярные методы и течеискание	22	
	Итого	72	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Опросы

Опрос 1 по теме «Классификация существующих видов дефектов металлоконструкций».

1. Классификация дефектов и повреждений по виду
2. Классификация повреждений и дефектов по характеру и причинам возникновения
3. Классификация повреждений в зависимости от вызывающих их воздействий и причины их появления
4. Классификация дефектов по конструкциям и элементам

Опрос 2 по теме «Оптический и визуально-оптический метод контроля».

1. Физические основы визуально-измерительного метода неразрушающего контроля.
2. Классификация методов оптического контроля.
3. Источники света.
4. Основные элементы оптических устройств.
5. Первичные преобразователи оптического контроля.
6. Фотометрический метод контроля и контроль телевизионными методами.
7. Оптический контроль. Классификация методов оптического контроля. Интерференционные методы контроля.

Опрос 3 по теме «Капиллярный метод контроля».

1. Физические основы метода и явления.
2. Общие требования.
3. Классификация методов.
4. Технология и средства проведения контроля.
5. Объекты контроля.

Опрос 4 по теме «Магнитный метод контроля».

1. Физические основы метода.
2. Классификация методов магнитного контроля.
3. Основные принципы.
4. Магнитопорошковый метод.
5. Магнитографический метод.
6. Феррозондовый метод.
7. Гальваномагнитный, индукционный и пондеромоторный методы.
8. Способы наложения полей и виды намагничивания объектов контроля.

Опрос 5 по теме «Вихретоковый метод контроля».

1. Физические основы метода.
2. Классификация методов вихретокового контроля.
3. Вихретоковый контроль.
4. Классификация преобразователей.
5. Типы и технические характеристики дефектоскопов.

Опрос 6 по теме «Электрический метод контроля».

1. Физические основы метода.
2. Классификация методов электрического контроля.
3. Емкостный метод.
4. Электростатический метод.
5. Метод электрического сопротивления.
6. Термоэлектрический метод.
7. Трибоэлектрический метод.
8. Электроискровой метод.

Опрос 7 по теме «Радиоволновый метод контроля».

1. Физические основы метода.
2. Классификации методов радиоволнового контроля.
3. Приборы и устройства, применяемые при радиоволновом контроле.
4. Индикаторы и преобразователи радиоволнового излучения.

Опрос 8 по теме «Радиационный метод контроля».

1. Физические основы метода.
2. Классификация методов радиационного контроля.
3. Радиографический метод.
4. Радиоскопический метод.
5. Радиометрический метод.

Опрос 9 по теме «Ультразвуковой метод контроля».

1. Физические основы метода.
2. Классификация методов ультразвукового контроля.
3. Первичные преобразователи и дефектоскопы для ультразвукового контроля.
4. Принцип действия приборов для ультразвукового контроля.

Опрос 10 по теме «Тепловой метод контроля».

1. Физические основы метода.
2. Источники и индикаторы тепловых полей.
3. Общие требования к проведению контроля.
4. Тепловой контроль.
5. Первичные преобразователи тепловых величин.
6. Вспомогательные устройства и приборы для проведения теплового контроля.

Опрос 11 по теме «Метод акустической эмиссии».

1. Физические основы метода.
2. Основные понятия и параметры акустической эмиссии.
3. Физическая природа источников эмиссии.
4. Области применения для контроля материалов и конструкций.
5. Аппаратное обеспечение и приборы акустико-эмиссионного контроля.

Лабораторные работы

1. Виды дефектов металлоконструкций.
2. Визуальный измерительный и оптический контроль.
3. Капиллярный контроль.
4. Ультразвуковой контроль.
5. Акустико-эмиссионный контроль.
6. Тепловой метод контроля.
7. Электрический метод контроля.
8. Магнитный метод контроля.

Варианты контрольной работы

Задание: составить технологическую карту проведения заданного метода неразрушающего контроля.

1. Технологическая карта по визуальному контролю.
2. Технологическая карта капиллярного контроля.
3. Технологическая карта магнитопорошкового контроля.
4. Технологическая карта радиографического контроля.
5. Технологическая карта ультразвуковой толщинометрии.
6. Технологическая карта ультразвуковой дефектоскопии.
7. Технологическая карта контроля герметичности.
8. Технологическая карта оптического контроля.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии: кейс-анализ; презентации; проекты; интерактивные лекции; групповые дискуссии; peer education/равный обучает равного; проектные семинары, групповая консультация.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
		Лекция	Лабораторные работы
1.	Качество сварки и методы его контроля	Не предусмотрено	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
2.	Разрушающие методы контроля	Не предусмотрено	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
3.	Радиационный контроль	Не предусмотрено	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
4.	Ультразвуковой контроль	Не предусмотрено	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
5.	Магнитные и электромагнитные методы контроля	Не предусмотрено	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
6.	Капиллярные методы и течеискание	Не предусмотрено	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)

6.2. Информационные технологии

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

Наименование программного обеспечения	Назначение
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
Autodesk 3ds Max 2021	Профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании.
Autodesk AutoCad 2021	Пакет программ для точного проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и виртуальных трёхмерных моделей.
FreeCAD	Программа параметрического трёхмерного моделирования, предназначенная прежде всего для проектирования объектов реального мира любого размера.
CorelDRAW Graphics Suite x6	Надёжное программное решение для графического дизайна, которое подойдет как начинающим, так и опытным пользователям. Пакет включает в себя среду с обширным контентом и профессиональные приложения для графического дизайна, редактирования фотографий и веб-дизайна.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)

<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов - www.polpred.com

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» - <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» - <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИ-КОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «**ПРАКТИКУМ ПО ДЕФЕКТОСКОПИИ**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последо-

вательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемая тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	*Наим. оценочного средства
7	Тема 1. Достоинства и недостатки традиционных способов сварки	ПК-6	1-3
8.	Тема 2. Обзор специальных способов сварки		1-3
9.	Тема 3. Плазменная сварка Сущность, область применения и разновидности плазменной сварки. Технология сварки и резки сжатой дугой. Оборудование для плазменной сварки и резки.		1-3
10.	Тема 4. Электронно-лучевая сварка Сущность и область применения электронно-лучевой сварки. Технология электронно-лучевой сварки. Оборудование для электронно-лучевой сварки		1-3
11.	Тема 5. Лазерная сварка-резка Физическая сущность лазера. Технологическое применение лазера. Оборудование для лазерной обработки		1-3
12.	Тема 6. Химические способы сварки		1-3

***Оценочные средства**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются: тестирование, индивидуальное собеседование, устные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются: практические задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание резуль-

тата, который нужно получить. Простые ситуационные задачи (для оценки умений) с коротким ответом или простым действием и несложные задания по выполнению конкретных действий. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуации (для оценки владений).

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное выполнение 90% предложенных тестовых заданий 2. Умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, делать необходимые выводы. 3. Демонстрация глубоких знаний теоретического материала, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры.
4 «хорошо»	1. Правильное выполнение 80% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируются знания теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное выполнение 70% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируется неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	Демонстрируются существенные пробелы в знании теоретического материала, не способность его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя.

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты, не влияющие на суть задачи. 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательное и правильное выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, возможны единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты при решении комплексных задач, задание выполнено с помощью тьютера.

	2. Неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; 3. Демонстрируются отдельные, несистематизированные навыки, неспособность применить знания теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	1. Отсутствие выполненных заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) и его теоретического обоснования. 2. Отсутствие умения самостоятельно правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Контрольная работа

Тема 1

Что такое надежность, работоспособность, исправность машин?

Что понимают под неисправностью, отказом, сбоем?

Что такое безотказность и какими показателями она выражается?

Что такое ремонт и пригодность и какими показателями она выражается?

Тема 2

1. Какие бывают виды неисправностей узлов и сопряжений деталей?
2. Как протекает износ деталей во времени?
3. Какие бывают виды диагностики в зависимости от назначения?
4. Что такое допустимый без ремонта износ и как он устанавливается?
5. Какими методами определяется износ деталей и узлов.

Тема 3

1. Какие бывают виды и формы ремонта?
2. На каких принципах строится система планово-предупредительного ремонта?
3. Какими критериями оценивается качество организации ремонта?
4. Как оценивается эффективность ремонтов циклов?
5. Какие структуры ремонтных циклов можно считать оптимальными?

Тема 4

1. Как выбирают электроды, присадочные материалы и режим для сварки или направки стальных деталей?
2. Каковы особенности сварки чугуновых деталей? Какова технология горячей сварки чугуновых деталей и область ее применения?
3. Как производят рассверливание изношенных отверстий?
4. Какими способами исправляют резьбовые соединения?

5. Какова технология нарезания резьб ремонтного размера?

Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие промышленной продукции сварочного производства и её качества.
2. Методы определения и нормирование показателей качества.
3. Система формирования качества промышленной продукции сварочного производства.
4. Система разработки и постановки продукции в производство.
5. Виды контроля технической документации.
6. Общий и технологический контроль технической документации.
7. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации.
8. Система технического контроля в сварочном производстве.
9. Виды и средства технического контроля.
10. Система испытаний в сварочном производстве.
11. Особенности организации технического контроля в сварочном производстве.
12. Контроль основных материалов.
13. Контроль сварочных материалов.
14. Контроль квалификации сварщиков.
15. Контроль сварочного оборудования.
16. Операционный контроль технологического процесса сварки.
17. Приемочный контроль сварных изделий.
18. Ремонт сварных соединений и контроль подварок.
19. Общие сведения о сварочных дефектах.
20. Дефекты сварки плавлением.
21. Дефекты контактной сварки.
22. Выбор методов дефектоскопии сварных соединений.
23. Влияние дефектов-несплошностей на работоспособность сварных соединений.
24. Нормы дефектности и категории ответственности сварных соединений.
25. Эксплуатационный контроль сварных соединений.
26. Использование методов неразрушающего контроля в структурировании, толщинometрии и интроскопии сварных изделий.
27. Организация службы технического контроля.
28. Техническая документация контроля.
29. Статистические методы контроля.
30. Организация труда персонала отдела технического контроля.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-6. Способен проектировать простую технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий				
1.	Задание закрытого типа	1. Укажите результат влияния рассеянного излучения на пленку при радиационном методе контроля: 1. Не влияет на пленку; 2. Увеличивает резкость и контрастность изображения; 3. Снижает резкость и контрастность изображения;	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		4. Увеличивает контрастность и снижает резкость изображения		
2.		Укажите место установки проводочных эталонов чувствительности при радиационном методе контроля. 1. Непосредственно на шов; 2. На расстоянии не менее 5 мм от шва; 3. На расстоянии не менее 10 мм от шва; 4. На расстоянии не менее 20 мм от шва.	4	1
3.		Укажите, в каких средах могут существовать продольные ультразвуковые волны (акустические методы контроля)? 1. В газах, жидкостях и твёрдых телах; 2. В газах и жидкостях; 3. В твёрдых телах; 4. В жидкостях и твёрдых телах.	2	1
4.		Укажите, какие процессы происходят при наклонном падении (под углом β) продольной волны на границе раздела твердых сред при акустических методах контроля? 1. Отражение, преломление и трансформация волн с образованием двух преломлённых в одной среде и двух отражённых в другой среде; 2. Отражение и преломления волн с образованием двух преломлённых в одной среде и одной отражённой в другой среде; 3. Отражение, преломления и трансформации волн с образованием двух преломлённых в одной среде и одной отражённой в другой среде; 4. Отражение, преломления и трансформации волн с образованием одной преломлённой в одной среде и двух отражённых в другой среде.	3	1
5.		Укажите основные способы обеспечения акустического контакта при УЗК-контроле. Скользящий и контактный; Иммерсионный; Прямой и акустический;	4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Поверхностный и контактирующий.		
6.	Задание открытого типа	Укажите, какие процессы происходят при наклонном падении (под углом β) продольной волны на границе раздела твердых сред при акустических методах контроля?	Отражение, преломление и трансформация волн с образованием двух преломлённых в одной среде и двух отражённых в другой среде;	6
7.		Приведите определение понятия "второго критического угла" при отражении или преломлении ультразвука при акустических методах контроля.	Угол, при котором луч поперечной волны совпадает с границей и при этом возникает поверхностная волна;	8
8.		Укажите, в каком случае вероятность обнаружения дефекта максимальна при использовании магнитных методов контроля?	Когда вектор напряженности внешнего поля параллелен плоскости дефекта	6
9.		Укажите, что понимается под чувствительностью методов в капиллярной дефектоскопии?	Под чувствительностью метода понимается размер максимального по величине надёжно выявляемого дефекта	3
10.		Укажите, чем оценивается герметичность сварных соединений	Герметичность оценивается допустимой величиной утечки рабочего вещества, обеспечивающей нормальную работоспособность изделия в течение заданного времени	6
11.	Комбинированный тип заданий	Укажите определение понятия "качества" промышленной продукции сварочного производства.	1. Качество продукции это способность продукции удовлетворять определённые потребности потребителей; 2. Качество продукции это совокупность свойств изделия,	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			обуславливающих пригодность продукции удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением; 3. Качество продукции это пригодность продукции в соответствии с её назначением; 4. Качество продукции это единство особых свойств изделия, пригодности и её назначения.	
12.		УКАЖИТЕ, КАКОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРИНИМАЮТ ЗА КРИТЕРИЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ К ДЕФЕКТАМ ПРИ ПЕРЕМЕННЫХ НАГРУЗКАХ?	1. Эффективный коэффициент концентрации - соотношение предела выносливости сварного соединения без дефекта и с дефектом; 2. Предел текучести сварного соединения с дефектом; 3. Эффективный коэффициент концентрации - соотношение предела упругости сварного соединения с дефектом и без дефекта; 4. Предел прочности сварного соединения без дефекта.	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятия</i>		5	По плану
2.	<i>Выполнение практического задания</i>		35	
Всего			40	-
Блок бонусов				
3.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		10	По плану
Всего			10	-
4.	<i>Зачет</i>		50	
Всего			60	
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия из расчета 1 занятие – 100 баллов)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-30

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69		
60–64	3 (удовлетворительно)	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Поляков, В. А. Основы технической диагностики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Поляков. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 118 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2. Методы контроля качества в машиностроении : учебное пособие для вузов / Е. Г. Кравченко, Б. Я. Мокрицкий, А. С. Верещагина, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. - 132с.

3. Надёжность и диагностика технологических систем : учебник для вузов / Ю. А. Бондаренко, М. А. Федоренко, А. А. Погонин, Т. М. Санина. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2016. - 212с.

4. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / под ред. В.В.Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005; 2003. - 656с.

5. Контроль и управление качеством сварочных работ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.С. Денисов - Минск : Выш. шк., 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850627391.html>

6. Сварка и пайка неметаллических материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.О. Луковская - Минск : РИПО, 2017. - <http://client.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037225.html>

7. Сварка строительных металлических конструкций [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / А.М. Ибрагимов, В.С. Парлашкевич - М. : Издательство АСВ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302458.html>

8. Оборудование и технология механизированной и автоматической сварки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Лупачев, В.Г. Лупачев - Минск : РИПО, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036075.html>

8.2. Дополнительная литература:

9. СПРАВОЧНИК МАСТЕРА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / Под ред. В.А. Иванова - М. : Инфра-Инженерия, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900114.html>

10. Сварка и пайка неметаллических материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.О. Луковская - Минск : РИПО, 2017. - <http://client.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037225.html>

11. Сварочные работы в строительстве [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Обатуров В.И. - М. : Издательство АСВ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934854.html>

12. Малкин, В.С. Техническая диагностика : учебное пособие для вузов / В. С. Малкин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2015. - 271с.

13. Неразрушающие методы контроля материалов : учебное пособие для вузов / Н. А. Семашко, Б. Н. Марьин, В. В. Селезнев, О. В. Башков. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2003. - 139с.

14. Средства и методы неразрушающего контроля качества продукции : учебное пособие для вузов / Под общ.ред. В.А.Кима. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. - 143с.

15. Основы надёжности и диагностики. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Ю. А. Бондаренко, М. А. Федоренко, А. А. Погонин, Т. М. Санина. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2016. - 124с

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. <https://book.ru/book/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/book/>

3. Moodle: Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).