МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФЗО _____ М.Н. Подоприхин
«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Неразрушающие методы контроля»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения - / 4 г. и 11 м.
Форма обучения -/ Заочная
Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ /Ткаченко Ю.С. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____/ Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП _____/ Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

- освоение знаний и получение навыков в области неразрушающих методов контроля заготовок, деталей и готовых машиностроительных изделий, знаний о принципах организации специальных контрольных операций в машиностроении, государственном регулировании и стандартизации в сфере неразрушающего контроля, действующем в России и других странах.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- применение новых методов экспериментальных исследований в области машиностроения.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Неразрушающие методы контроля» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Неразрушающие методы контроля» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-19 – способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-19	**знать** современные и эффективные методы и средства неразрушающего контроля заготовок и изделий.
	уметь выбирать рациональные методы неразрушающего контроля, необходимые средства, приборы и оборудование для оценки качества заготовок и изделий.
	владеть навыками организации мероприятий по проведению неразрушающего контроля машиностроительных заготовок и изделий.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Неразрушающие методы контроля» составляет 2 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	10	10			
В том числе:					
Лекции	-	-			
Практические занятия (ПЗ)	10	10			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	58	58			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – зачет	4	Зачет			
Общая трудоемкость, часов	72	72			
Зачетных единиц	2	2			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лабор зан.	СРС	Всего, ч.
1	Введение в неразрушающие методы контроля.	Понятие качества машиностроительной продукции. Понятие технического контроля. Роль неразрушающего контроля в системе технического контроля в машиностроении Классификация методов неразрушающего контроля.	-	-	1	8	8
2	Магнитный вид неразрушающего контроля.	Индукционный, магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый способы магнитного контроля. Физическая сущность данных методов контроля, схемы процессов, выявляемые дефекты и области применения данного вида контроля.	-	-	1	8	10

3	Ультразвуковой вид неразрушающего контроля	Ультразвуковой вид неразрушающего контроля. Физическая сущность данных методов контроля, схемы процессов, выявляемые дефекты и области применения ультразвукового неразрушающего контроля.	-	-	2	8	10
4	Радиационный вид неразрушающего контроля.	Радиографический, радиометрический и радиоскопический способы радиационного контроля.	-	-	2	8	10
5	Капилярный неразрушающий контроль	Капилярный неразрушающий контроль. Виды капилярного неразрушающего контроля.	-	-	2	8	10
6	Тепловой вид неразрушающего контроля.	Тепловизионный, термоэлектрический и радиотепловой способы неразрушающего контроля.	-	-	2	10	10
7.	Выбор рациональных видов и способов неразрушающего контроля.	Выбор рациональных видов и способов неразрушающего контроля. Организация и проведение неразрушающего контроля. Организационная структура службы контроля машиностроительного предприятия.	-	-	-	8	10
		Итого, 6 семестр	-	-	10	58	68
		Зачет	-	-	-	-	4
		Всего	**-**	**-**	**10**	**58**	**72**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Выведение в неразрушающие методы контроля

2. Сущность и технология проведения магнитного неразрушающего контроля.

3. Сущность и технология проведения ультразвукового неразрушающего контроля.

4. Сущность и технология проведения радиационного неразрушающего контроля.

5 Сущность и технология проведения капиллярного неразрушающего контроля.

6. Сущность и технология проведения теплового неразрушающего контроля.

5.3 Перечень практических работ

Выполнение практических работ не предусмотрено.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

Выполнение контрольной работы не предусмотрено учебным планом.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-19	**знать** современные и эффективные методы и средства неразрушающего контроля заготовок и изделий.	Выполнение и представление конспекта по самостоятельно изученным методам неразрушающего контроля.	Выполнение работ в срок, предусмотренный рабочей программой	Невыполнение работ в срок, предусмотренный рабочей программой.
	уметь выбирать рациональные методы неразрушающего контроля, необходимые средства, прибо-	Активная работа на лабораторных занятиях по применению методов неразрушающего контроля с	Выполнение работ в срок, преду-	Невыполнение работ в срок, й предусмотрен-

	ры и оборудование для оценки качества заготовок и изделий.	представлением отчета по каждой из них.	смотренный рабочей программой	ный рабочей программой
	владеть навыками организации мероприятий по проведению неразрушающего контроля машиностроительных заготовок и изделий.	Отчет лабораторных работ с указанием организационных мероприятий по проведению неразрушающего контроля машиностроительных заготовок, деталей и изделий.	Выполнение работ в срок, предусмотренный рабочей программой	Невыполнение работ в срок, предусмотренный рабочей программой.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 6 семестре по следующей системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-19	**знать** современные и эффективные методы и средства неразрушающего контроля заготовок и изделий.	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	Невыполнение задания, правильных ответов менее 70 %
	уметь выбирать рациональные методы неразрушающего контроля, необходимые средства, приборы и оборудование для оценки качества заготовок и изделий.	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	Невыполнение задания, правильных ответов менее 70 %
	владеть навыками организации мероприятий по проведению неразрушающего контроля машиностроительных заготовок и изделий.	Задание	Выполнение задания на 70-100 %	Невыполнение задания, правильных ответов менее 70 %

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. В каком ГОСТе указаны основные методы неразрушающего контроля?

А) ГОСТ 18353-79 Б) ГОСТ 7512-82

В) ГОСТ 14782-86 Г) ГОСТ 23483-79

2. Согласно, какому ГОСТу устанавливаются 3 условных уровня чувствительности (А, Б, В)?

А) ГОСТ 56512 Б) не менее 15

В) ГОСТ 21105 Г) ГОСТ 26697

3. Какой шифр у ГОСТа Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения?

А) ГОСТ 56512-2015 Б) ГОСТ 24450-80

В) ГОСТ 26697-85 Г) ГОСТ 8.283-78

4. Минимальный размер выявляемых дефектов при радиационном методе какой?

А) 0,1 мм В) 0,07 мм

Б) 0,2 мм Г) 0,01 мм

5. В соответствии, с какими требованиями осуществляется радиографический метод контроля сварных соединений?

А) ГОСТ 22091.14-86 В) ГОСТ 8.452-82

Б) ГОСТ 22091.5-86 Г) ГОСТ 7512-86

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Классификация видов магнитного неразрушающего контроля.
2. Классификация видов радиационного неразрушающего контроля.
3. Создание схем магнитного неразрушающего контроля.
4. Построение схем теплового неразрушающего контроля.
5. Классификация радиационного неразрушающего контроля

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Выбор рациональных видов и способов неразрушающего контроля, объект исследования по заданию преподавателя.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Магнитный неразрушающий контроль, физическая сущность.
2. Виды магнитного неразрушающего контроля, их классификация.
3. Методика проведения магнитного неразрушающего контроля.
4. Ультразвуковой неразрушающий контроль, физическая сущность.
5. Виды ультразвукового неразрушающего контроля, их классификация.
6. Методика проведения ультразвукового неразрушающего контроля.
7. Радиационный неразрушающий контроль, физическая сущность.
8. Виды радиационного неразрушающего контроля, их классификация.
9. Методика проведения радиационного неразрушающего контроля
10. Капиллярный неразрушающий контроль. Виды и способы капиллярного неразрушающего контроля.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Выполнение и защита лабораторных работ и положительные итоги текущей успеваемости создают условия допуска обучающегося к итоговой промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация проводится путем организации опроса в устной и письменной форме по тестам, в каждом из которых 5 тестовых заданий, 1 стандартная задача и 1 прикладная задача. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 2 баллами, каждая правильно решенная задача оценивается 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 20.

По результатам промежуточной аттестации обучающимся ставятся оценки:

1. «Не зачтено» ставится в случае, если задание выполнено, менее чем на 12 баллов.

2. «Зачтено» ставится в случае, если задание выполнено, более чем на 12 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в неразрушающие методы контроля.	ПК-19	Тестовое задание, зачет
2	Магнитный вид неразрушающего контроля.	ПК-19	Тестовое задание, зачет
3	Ультразвуковой вид неразрушающего контроля	ПК-19	Тестовое задание, зачет

4	Радиационный вид неразрушающего контроля.	ПК-19	Тестовое задание, зачет
5	Капилярный неразрушающий контроль	ПК-19	Тестовое задание, зачет
6	Тепловой вид неразрушающего контроля.	ПК-19	Тестовое задание, зачет
7	Выбор рациональных видов и способов неразрушающего контроля.	ПК-19	Тестовое задание, зачет

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

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильность выполнения лабораторной работы характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка задачи, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка задачи, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Кравченко, Е.Г. и др. Методы контроля качества в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / Е.Г. Кравченко, Б.Я. Мокринский, А.С. Верещагина. – Старый Оскол: ООО «Точные наукоемкие технологии», 2017. – 132 с.; ил.

2. Маслов, Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / Б.Г. Маслов. – М.: Академия, 2008. – 272 с.

Дополнительная литература

3. Ахмеджанов, Р.А., Чередов А.И. Физические основы получения информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Ахмеджанов, А.И. Чередов. – Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2013. – 212 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/173385.

4. Неразрушающие методы контроля [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Неразрушающие методы контроля» студентами направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения / сост. М.Н. Краснова, В.И. Ряжских, А.А. Краснов. – Воронеж: ФГБОУВО «ВГТУ», 2021. – Изд. № 236-2021. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp.

5. Клюев, В.В. Неразрушающий контроль [Текст]: справочник в 5 т. / под ред. Клюева. – М.: Машиностроение, 2003.

6. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст]: учебное пособие / В.А. Волосухин. – М.: ИНФРА, 2014.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
LibreOffice
WinDjView
КОМПАС-3D Учебная версия

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

http://www.edu.ru/
Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

http://window.edu.ru
https://wiki.cchgeu.ru/

Современные профессиональные базы данных
Ресурс машиностроения
Адрес ресурса: http://www.i-mash.ru/
Машиностроение: сетевой электронный журнал
Адрес ресурса: http://indust-engineering.ru/archives-rus.html
Библиотека Машиностроителя
Адрес ресурса: https://lib-bkm.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.10/1.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По факультативной дисциплине «Неразрушающие методы контроля» проводятся лабораторные занятия.

Лабораторные занятия являются основой изучения дисциплины, которое направлено на приобретение практических навыков выполнения неразрушающего контроля заготовок, деталей машин, узлов и изделий машиностроения.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Самостоятельное изучение теоретического материала – одна из основ освоения дисциплины. Дополнительные виды самостоятельной работы обучающиеся получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой лабораторных работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Просмотр видеозаписей по заданной тематике, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов;

	-работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторные работы. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым материалам; поиск и рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	