

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

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 2019 г.

Руководитель ОПОП  /Попова О.М./

Борисоглебск 2021

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

- участие в применении неразрушающих методов контроля при оценке качества машиностроительных изделий.

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)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	10	10			
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	Капиллярный неразрушающий контроль	Капиллярный неразрушающий контроль. Виды капиллярного 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
<i>Итого, 5 семестр</i>			-	-	10	58	68
<i>Зачет</i>			-	-	-	-	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

6.1 Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

6.2 Контрольные работы для заочной формы обучения

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, приборы и оборудование для оценки качества заготовок и изделий.	Активная работа на лабораторных занятиях по применению методов неразрушающего контроля с представлением отчета по каждой из них.	Выполнение работ в срок, предусмотренный рабочей программой	Невыполнение работ в срок, и предусмотренный 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. Какой материал используется при радиографическом контроле для защиты от воздействия вредных излучений

Варианты ответов

- медь
- свинец
- сталь

2. Контроль, основанный на разном поглощении рентгеновского или гамма-излучения участками металла с дефектами и без них, называется:

Варианты ответов

- магнитный
- акустический
- радиографический

3. Контроль, основанный на способности ультразвуковых волн проникать в металл на большую глубину и отражаться от находящихся в нем дефектных участков, это

Варианты ответов

- акустический
- магнитный
- рентгеновский

4. Установить правильную последовательность контроля керосином:

Варианты ответов

- отбить шлак
- доступную для осмотра сторону покрыть водным раствором мела
- обратную сторону шва смочить керосином
- выявить дефекты

5. Установить правильную последовательность гидроиспытаний

Варианты ответов

- сварное изделие загерметизировать
- заполнить водой под давлением

- выдержать в течение заданного времени
- выявить дефекты

6. Дефект, обнаруженный с помощью радиационного метода контроля, отображается на:

Варианты ответов

- плёнке
- магнитной ленте
- бумажной ленте

7. УШС это:

Варианты ответов

- учебный шаблон сварки
- универсальный шаблон сварщика
- измерительная линейка

8. Контроль, основанный на обнаружении полей магнитного рассеяния, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий, называется:

Варианты ответов

- магнитный метод
- акустический метод,
- радиационный метод,
- гидравлические испытания

9. В качестве источника гамма- излучения используют?

Варианты ответов

- рентгеновскую трубку
- инфракрасные лучи
- радиоактивные материалы

10. Магнитный контроль может быть использован только для контроля изделий из ...

Варианты ответов

- порошкообразных металлов
- ферромагнитных сплавов
- диамагнетиков
- неметаллических материалов

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В каком варианте ответа указаны только неразрушающие методы контроля?

А) Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими

Б) веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, оптический

В) Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, твердометрия

Г) Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, металлография

Д) Визуальный и измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вихретоковый, акустико-эмиссионный, проникающими веществами, вибродиганостический (вибрационный), электрический, тепловой, стилоскопирование, твердометрия

2. Установите соответствие данных в таблицах и запишите ответ в строке «Ответ:» в формате «номер

– буква», например: 1-А, 2-Г

Установите соответствие частот наклонных совмещенных преобразователей при проведении ультразвукового контроля сварных соединений различных номинальных толщин согласно РД 34.17.302-97 (ОП 501 ЦД - 97).

Номинальная толщина сварных соединений, мм

Частоты, МГц

1 от 2 до 8 включительно

А. 4,0 - 10

2 свыше 8 до 20 включительно

Б. 2,5 - 5,0

3 свыше 20 до 40 включительно

В. 1,8 - 4,0

4 свыше 40 до 70 включительно

Г. 1,25 - 2,5

5 свыше 70 до 125 включительно

Д. 1,25 - 2,0

3. Дайте развернутый ответ в текстовой форме в строке «Ответ:»

Перечислите основные параметры ультразвукового контроля согласно ГОСТ Р 55724-2013.

4. Установите правильную последовательность выполнения работ (действий) и запишите ответ в виде последовательности номеров в строке «Ответ:», например: 2,4,1,3,5,6

Расставьте в правильной последовательности технологические операции ультразвукового контроля.

1 Оформление заключения

2 Проведение контроля

3 Очистка зоны сварки от брызг и загрязнений

4 Настройка дефектоскопа

5 Подготовка поверхности

5. Участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке или наплавке, называется:

1. зона синеломкости;
2. переходная зона;
3. зона сплавления;
4. зона термического влияния.

6. Преобразование волн одного типа в волны другого типа, происходящее на границе раздела двух сред, называется:

1. отражением;
2. преломлением;
3. трансформацией;
4. поляризацией.

7. Во сколько раз уменьшилась амплитуда, если волна ослабла на 6 дБ:

1. в шесть раз;
2. в два раза;
3. в три раза;
4. в 12 раз.

8. Шероховатость зачищенных под контроль поверхностей деталей, сварных соединений, а также поверхность разделки кромок деталей (сборочных единиц, изделий), подготовленных под сварку, должна составлять:

1. не более Ra 12,5 (Rz 80);
2. не более Ra 3,2 (Rz 20), если после ВИК будет проводиться капиллярный контроль;
3. не более Ra 6,3 (Rz 40) если после ВИК будет проводиться ультразвуковой контроль;
4. Нет правильного ответа

9. Какое минимальное количество индикаторных следов удлиненной формы (трещин) допускается при удовлетворительных результатах контроля по РД 13-06-2006?

1. одна;
2. две;
3. скопление;
4. нет правильного ответа.

10. При контроле сварных соединений наклонным ПЭП для лучшего выявления разноориентированных дефектов рекомендуется в процессе сканирования производить повороты ПЭП относительно его вертикальной оси:

1. на 10-15° в каждую сторону;
2. на 10-15° в обе стороны;
3. на 5-10° в каждую сторону;
4. на 30-45° в каждую сторону

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. С какой целью выполняют осмотр сварного соединения?

- а) для устранения дефекта;
- б) для проверки своих действий в процессе выполнения сварного соединения;

в) для того и другого;

2. Что включает в себя зона осмотра сварного соединения?

- а) шов по всей длине;
- б) шов с двух сторон и прилегающие зоны;
- в) отдельные части шва;

3. Какое назначение предварительного контроля?

- а) предупреждение образования дефектов в сварном соединении;
- б) экономия времени на сварку;
- в) выявление дефектов в сварном соединении

4. Какие методы контроля предназначены для обнаружения поверхностных дефектов?

- а) гамма-просвечивание;
- б) капиллярные;
- в) гидравлические;

5. Контролируемая зона при визуальном контроле включает в себя?

- а) сварной шов;
- б) сварной шов и околошовную зону;
- в) сварной шов и околошовную зону со стороны усиления и со стороны корня;

6. Какой метод контроля наиболее надежно выявляет внутренние дефекты?

- а) люминисцентный;
- б) радиоционный;
- в) механические испытания;

7. Какая цель металлографических исследований?

- а) выявление дефектов в сечении сварного соединения;
- б) определение механических свойств сварного соединения;
- в) то и другое

8. От чего зависит выбор метода контроля?

- а) от условий эксплуатации;
- б) от квалификации сварщика;
- в) от размеров конструкции;

9. Могут ли свищи быть обнаружены при гидравлических испытаниях?

- а) да;
- б) нет;
- в) да, если они сквозные;

10. В качестве источника гамма-излучения используют?

- а) рентгеновскую трубку;

- б) радиоактивные вещества, которые помещены в свинцовые капсулы;
- в) инфракрасные лучи.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Магнитный неразрушающий контроль, физическая сущность, принцип действия на изделие.
2. Виды магнитного неразрушающего контроля, их классификация.
3. Способы магнитного неразрушающего контроля.
4. Принципы построения схем магнитного неразрушающего контроля.
5. Электрический неразрушающий контроль, физическая сущность.
6. Электрические виды неразрушающего контроля, их классификация.
7. Способы электрического неразрушающего контроля.
8. Принципы построения схем электрического неразрушающего контроля.
9. Радиационный неразрушающий контроль, физическая сущность.
10. Виды радиационного неразрушающего контроля, их классификация.

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, который проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация проводится путем организации опроса в устной и письменной форме.

Фонд оценочных средств разработан преподавателем в форме заданий, каждое из которых содержит 2 вопроса и 2 стандартные задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается – 5 баллами, 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 10 баллов.
2. «Зачтено» ставится в случае, если задание выполнено, более чем на 10 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	Устный опрос, зачет

2	Магнитный вид неразрушающего контроля.	ПК-19	Лабораторные работы – устный опрос, отчет; задание – опрос, зачет.
3	Ультразвуковой вид неразрушающего контроля	ПК-19	Лабораторные работы – устный опрос, отчет; задание – опрос, зачет.
4	Радиационный вид неразрушающего контроля.	ПК-19	Лабораторные работы – устный опрос, отчет; задание – опрос, зачет.
5	Капиллярный неразрушающий контроль	ПК-19	Лабораторные работы – устный опрос, отчет; задание – опрос, зачет.
6	Тепловой вид неразрушающего контроля.	ПК-19	Лабораторные работы – устный опрос, отчет; задание – опрос, зачет.
7	Выбор рациональных видов и способов неразрушающего контроля	ПК-19	Лабораторные работы – устный опрос, отчет; задание – опрос, 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.

Ответы на вопросы задания осуществляются, либо при помощи компьютера, либо с использованием заданий, выданных на бумажном носителе. Время подготовки ответов на вопросы – 30 мин. Затем преподавателем осуществляется их проверка, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка их решения, 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. Болдырева, О.Н. Конструкционные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Н Болдырева. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2014. – Режим доступа:

<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%9A%D0%9C.doc&reserved=%D0%9A%D0%9C>

Дополнительная литература:

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

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

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

6. Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин [и др.]; под редакцией Б. Н. Арзамасова; Г. Г. Мухина. - Материаловедение ; Весь срок охраны авторского права. - Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2008. - 656 с. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - ISBN 978-5-7038-1860-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94142.html>

7. Неразрушающие методы контроля: 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: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2021. – Изд. № 236-2021. – Режим доступа: [236-2021 НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ](#)

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

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;

ОС Windows 7 Pro;

КОМПАС 3D;

PDFCreator;

Google Chrome;

Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru)

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Портал машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

Портал Машиностроение

Адрес ресурса: <http://omashinostroenie.com/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>

инженерный портал В масштабе

Адрес ресурса: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется лаборатория «Неразрушающие методы контроля», учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: ультразвуковой дефектоскоп УСД-50 ips стандартный; аппарат рентгеновский Арина-7; универсальный спектрометр; анализатор X-MET 7000; персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

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.

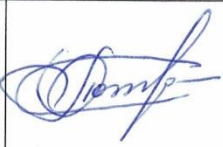
Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов, прежде всего, самостоятельное изучение теоретической части дисциплины. Информацию о видах самостоятельной работы по освоению материалов дисциплины обучающиеся получают на лабораторных занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится 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 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	