МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03.16 «Неразрушающие методы контроля в системах автоматизации технологических процессов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.03.16 «Неразрушающие методы контроля в системах автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	С.В Сусарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-6 Способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Разработка проектных решений отдельных частей автоматизированнй системы управления технологическими процессами.	ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	Знать стандарты на разработку прикладных программных средств, основы документирования, сопровождения и эксплуатации программных средств, организации данных
		ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	Владеть Методами составления алгоритмов, проектирования и написания программ, способами оформления программной документации
			Уметь Использовать основные способы представления и обработки данных

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-6	Диагностика и надежность автоматизированных систем; Программные комплексы расчета надежности технических систем; Цифровые устройства автоматики	Программные комплексы расчета надежности технических систем; Цифровые устройства автоматики	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	57	57
подготовка к лекциям	27	27
подготовка к практическим занятиям	30	30
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	4	0	10	19	33
2	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	6	0	10	19	35
3	Методы и средства неразрушающего контроля	6	0	12	19	37
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	16	0	32	57	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
6 семестр				
1	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Тема 1.1 "Основы обеспечения безопасности сложных объектов и управления ограниченными ресурсами".	Основы обеспечения безопасности сложных объектов и управления ограниченными ресурсами	2
2	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Тема 1.1 "Основы обеспечения безопасности сложных объектов и управления ограниченными ресурсами".	Основы обеспечения безопасности сложных объектов и управления ограниченными ресурсами	2
3	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Аварии и инциденты, связанные с провождением металла основного оборудования на НПЗ".	Аварии и инциденты, связанные с провождением металла основного оборудования на НПЗ.	2
4	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Аварии и инциденты, связанные с провождением металла основного оборудования на НПЗ".	Аварии и инциденты, связанные с провождением металла основного оборудования на НПЗ.	2
5	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Аварии и инциденты, связанные с провождением металла основного оборудования на НПЗ".	Аварии и инциденты, связанные с провождением металла основного оборудования на НПЗ.	2
6	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Методы и средства неразрушающего контроля".	Методы и средства неразрушающего контроля.	2

7	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Методы и средства неразрушающего контроля".	Методы и средства неразрушающего контроля.	2
8	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Методы и средства неразрушающего контроля".	Методы и средства неразрушающего контроля.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Тема 1.1 "Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов".	Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов.	2
2	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Тема 1.1 "Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов".	Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов.	2
3	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Тема 1.1 "Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов".	Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов.	2

4	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Тема 1.1 "Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов".	Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов.	2
5	Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Тема 1.1 "Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов".	Изучение наиболее характерных дефектов систем. Аналитический вид кривой выявляемости дефектов.	2
6	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов".	Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов.	2
7	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов".	Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов.	2
8	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов".	Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов.	2

9	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов".	Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов.	2
10	Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Тема 2.1 "Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов".	Задача на выбора метода (инструментов) или комплекса методов неразрушающего контроля для проведения диагностики технического состояния элементов.	2
11	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний".	Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний.	2
12	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний".	Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний.	2

13	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний".	Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний.	2
14	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний".	Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний.	2
15	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний".	Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний.	2
16	Методы и средства неразрушающего контроля	Тема 3.1 "Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний".	Изучение акустического метода, контролирующего качество листовых материалов заготовок, используя законы распространения в веществе упругих колебаний.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
6 семестр			
Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение теоретического материала: Проблемы выявления дефектов и характеристики методов неразрушающего контроля.	9
Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение теоретического материала: Эффективность комплексного применения методов неразрушающего контроля.	10
Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение теоретического материала: Индустриализация применения методов неразрушающего контроля	6
Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Подготовка к практическим занятиям.	Задачи оптимального распределения объемов контроля на всех этапах жизненного цикла объекта.	7
Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов	Подготовка к практическим занятиям.	Критичность систем. Основные составляющие критичности. Анализ данных по критичным элементам.	6
Методы и средства неразрушающего контроля	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение направлений распределения неразрушающихся методов.	7
Методы и средства неразрушающего контроля	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение теоретического материала: Аварии и инциденты, связанные с провождением металла основного оборудования на НПЗ.	6

Методы и средства неразрушающего контроля	Подготовка к практическим занятиям.	Выбор метода и прибора неразрушающего контроля для решения задач дефектоскопии, толщинометрии , структуроскопии и технического диагностирования зависит от параметров контролируемого объекта и условий его обследования	6
		Итого за семестр:	**57**
		Итого:	**57**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Автоматизация, диагностика и контроль технологических процессов и оборудования : сб. науч. тр. / Самар.гос.техн.ун-т, Самарское отделение РОНКТД; ред. Ю. И. Стеблев.- Самара, 2012.- 115 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||177	Электронный ресурс
2	Автоматизация, диагностика и контроль технологических процессов и оборудования : сб. науч. тр. / Самар.гос.техн.ун-т, Самарское отделение РОНКТД; ред. Ю. И. Стеблев.- Самара, 2012.- 115 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||177	Электронный ресурс
3	Цветков, В.Д. Система автоматизации проектирования технологических процессов / В. Д. Цветков.- М., Машиностроение, 1972.- 240 с.	Электронный ресурс
4	Цветков, В.Д. Система автоматизации проектирования технологических процессов / В. Д. Цветков.- М., Машиностроение, 1972.- 240 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
5	Малышев, Н.Г. Методы автоматизации проектирования технологических структур промышленных систем / Н. Г. Малышев, Е. А. Паршин, А. В. Суворов.- Ростов н/Д, Изд-во Ростов.ун-та, 1986.- 214 с.	Электронный ресурс
6	Малышев, Н.Г. Методы автоматизации проектирования технологических структур промышленных систем / Н. Г. Малышев, Е. А. Паршин, А. В. Суворов.- Ростов н/Д, Изд-во Ростов.ун-та, 1986.- 214 с.	Электронный ресурс
7	Модели,методы и системы автоматизации производственно-технологических процессов : сборник научных трудов / Каз.политехн.ин-т им.В.И.Ленина; ред. К. Ш. Асаубаев.- Алма-Ата, КазПТИ, 1990.- 95 с.	Электронный ресурс
8	Модели,методы и системы автоматизации производственно-технологических процессов : сборник научных трудов / Каз.политехн.ин-т им.В.И.Ленина; ред. К. Ш. Асаубаев.- Алма-Ата, КазПТИ, 1990.- 95 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		

9	Автоматизация, диагностика и контроль технологических процессов и оборудования : сб. науч. тр. / Самар.гос.техн.ун-т, Самарское отделение РОНКТД; ред. Ю. И. Стеблев.- Самара, 2012.- 115 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||177	Электронный ресурс
10	Автоматизация, диагностика и контроль технологических процессов и оборудования : сб. науч. тр. / Самар.гос.техн.ун-т, Самарское отделение РОНКТД; ред. Ю. И. Стеблев.- Самара, 2012.- 115 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||177	Электронный ресурс
11	Модели,методы и системы автоматизации производственно-технологических процессов : сборник научных трудов / Каз.политехн.ин-т им.В.И.Ленина; ред. К. Ш. Асаубаев.- Алма-Ата, КазПТИ, 1990.- 95 с.	Электронный ресурс
12	Модели,методы и системы автоматизации производственно-технологических процессов : сборник научных трудов / Каз.политехн.ин-т им.В.И.Ленина; ред. К. Ш. Асаубаев.- Алма-Ата, КазПТИ, 1990.- 95 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Windows 10 операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	КонсультантПлюс (правовые документы) - доступ с ПК в Медиацентре (ауд. 42)	http://www.consultant.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Практические занятия

Компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Самостоятельная работа

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет; рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в
Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной
среде; материально-техническое оснащение научно-технической библиотеки СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03.16 «Неразрушающие методы контроля в системах автоматизации технологических процессов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.03.16 «Неразрушающие методы контроля в системах автоматизации технологических процессов»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-6 Способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Разработка проектных решений отдельных частей автоматизированнй системы управления технологическими процессами.	ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	Знать стандарты на разработку прикладных программных средств, основы документирования, сопровождения и эксплуатации программных средств, организации данных
		ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	Владеть Методами составления алгоритмов, проектирования и написания программ, способами оформления программной документации
			Уметь Использовать основные способы представления и обработки данных

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Роль и место методов неразрушающего контроля для обеспечения надёжности и долговечности сложных систем с высокой ценой отказа				

ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	**Знать** стандарты на разработку прикладных программных средств, основы документирования, сопровождения и эксплуатации программных средств, организации данных	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	**Владеть** Методами составления алгоритмов, проектирования и написания программ, способами оформления программной документации	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Уметь Использовать основные способы представления и обработки данных	Отчет по практическим работам	Да	Нет
Методологические аспекты обеспечения неразрушающихся методов контроля сложных технических объектов				
ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	**Знать** стандарты на разработку прикладных программных средств, основы документирования, сопровождения и эксплуатации программных средств, организации данных	Отчет по практическим работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	**Владеть** Методами составления алгоритмов, проектирования и написания программ, способами оформления программной документации	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Уметь Использовать основные способы представления и обработки данных	Отчет по практическим работам	Да	Нет
Методы и средства неразрушающего контроля				

ПК-6.1 Использует современные методы и средства анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов, простых узлов и блоков автоматизированных систем	**Знать** стандарты на разработку прикладных программных средств, основы документирования, сопровождения и эксплуатации программных средств, организации данных	зачет	Нет	Да
		Отчет по практическим работам	Да	Нет
ПК-6.2 Применяет методы и специализированные программные продукты для разработки отдельных проектных решений отдельных частей автоматизированных систем управления, и оформления соответствующей технической документации	**Владеть** Методами составления алгоритмов, проектирования и написания программ, способами оформления программной документации	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Уметь Использовать основные способы представления и обработки данных	Отчет по практическим работам	Да	Нет

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Дайте общие сведения о неразрушающем контроле?

2. Дайте понятие методам контроля, перечислите виды и методы контроля.

3. Направления распределения неразрушающего метода.

4. Опишите метод для проведения диагностики технического состояния элементов.

5. Опишите метод для решения задач дефектоскопии,толщинометрии.

6. Принятие решений по выбору способов восстановления элементов систем.

7. Опишите тепловой метод НК.

8. Неразрушающий контроль проникающими веществами.

9. Контролируемые параметры и дефекты.

10. Применение СНК на различных стадиях производства.

11. Основные принципы построения средств НК.

12. Опишите принцип работы акустического метода.

13. Выбор метода для решения задач структуроскопии и технического диагностирования.

14. Опишите работу вихревого метода.

15. Критичность систем. Анализ данных по критичным элементам.

16. Виды дефектов продукции и их обнаружение.

17. Дефекты от обработки давления и их обнаружение.

18. Дефекты термообработки и их обнаружение.

19. Метрологическое обеспечение средств контроля.

20. Автоматизация СНК.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 2, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Устный опрос	Систематически на практических занятиях (устно, письменно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
2	Зачет	По окончании изучения курса (письменно)	Экспертный	Зачет, незачет	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося

выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5, 4, 3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин