

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по научной работе

_____ С. Г. Шантаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
 « 25 » 06 _____ 2015 г.
 _____ С. Г. Шантаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
 « 22 » 06 _____ 2016 г.
 _____ С. Г. Шантаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
 « 22 » 02 _____ 2017 г.
 _____ С. Г. Шантаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
 « 27 » 02 _____ 2018 г.
 _____ С. Г. Шантаренко _____
подпись (И. О. Ф.)
 « 28 » 02 _____ 2019 г.

Кафедра «Теоретическая электротехника»
(название кафедры)
 Автор Кузнецов Андрей Альбертович, зав. кафедрой, доктор техн. наук, профессор
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.5 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
 материалов и изделий»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнический системы и технологии
(код, наименование направления подготовки / специальности)
Направленность: «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»
Образовательная программа: Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения: Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2015	25.06	10	А. А. Кузнецов	25.06	Е. В. Герман
2016	22.06	13	А. А. Кузнецов	22.06	Е.В. Герман
2017	22.02	6	А. А. Кузнецов	22.02	Е.В. Герман
2018	22.02	6	А. А. Кузнецов	26.02	Е.В. Герман
2019	21.02	7	А. А. Кузнецов	28.02	Е.В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
 (ОмГУПС (ОМИИТ))

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

название факультета

С. Г. Шантаренко

подпись (И. О. Ф.)

« 28 » 02 2020 г.

С. Г. Шантаренко

подпись (И. О. Ф.)

« 26 » 02 2021 г.

С. Г. Шантаренко

подпись (И. О. Ф.)

« 25 » 02 2022 г.

С. Г. Шантаренко

подпись (И. О. Ф.)

« 28 » 02 2023 г.

С. Г. Шантаренко

подпись (И. О. Ф.)

« 29 » 02 2024 г.

Кафедра «Теоретическая электротехника»

Автор Кузнецов Андрей Альбертович, зав. кафедрой, доктор техн. наук, профессор

(Ф.И.О. – полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.5 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические
и биотехнической системы и технологии

(код, наименование направления подготовки)

Направленность: «Приборы и методы контроля природной среды,
веществ, материалов и изделий»

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	Номер протокола	Подпись заведующего кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2020	25.02	8	А. А. Кузнецов	28.01	Е.В. Герман
2021	10.02	8	А. А. Кузнецов	26.02	Е.В. Герман
2022	21.02	6	А. А. Кузнецов	25.02	Е.В. Герман
2023	22.02	7	А. А. Кузнецов	28.02	Е.В. Герман
2024	22.02	8	А. А. Кузнецов	29.02	Е.В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по научной работе

_____ А. Н. Смердин
подпись (И. О. Ф.)
« 28 » 02 _____ 2025 г.

_____ А. Н. Смердин
подпись (И. О. Ф.)
« 27 » 02 _____ 2026 г.

_____ _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 2027 г.

_____ _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 2028 г.

_____ _____
подпись (И. О. Ф.)
« _____ » _____ 2029 г.

Кафедра «Теоретическая электротехника»
(название кафедры)

Автор Кузнецов Андрей Альбертович, зав. кафедрой, доктор техн. наук, профессор
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.5 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнический системы и технологии

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Образовательная программа: Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2025	26.02	8	А. А. Кузнецов	28.02	Е.В. Герман
2026	27.02	7	А. А. Кузнецов	27.02	Е.В. Герман
2027					
2028					
2029					

Омск 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» являются:

- получение профессиональных знаний в области методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- приобретение умения выбора проектирования и эксплуатации различных приборов и методов контроля, включая физические основы, приборное оснащение, применение стандартных образцов, разработка методик и метрологическое обеспечение контроля;
- формирование личности будущего исследователя, преподавателя, способного эффективно решать актуальные задачи в сфере техники и образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», индекс дисциплины Б1.В.ОД.5.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые одной из предшествующих общеобразовательных дисциплин «Метрологическое обеспечение приборостроения» или «Приборы и методы спектрального анализа материалов».

Наименования последующих дисциплин (модулей): «Государственный экзамен», «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты
1	ПК-1 способностью выполнять исследования, оптимизацию, внедрение и испытания методов аналитического и неразрушающего контроля, с учетом особенностей объектов контроля	Знать - современные технологии и методы в области оценки качества материалов; - особенности применения методов аналитического и неразрушающего контроля, с учетом особенностей объектов контроля. Уметь - определять эффективные методы контроля качества в зависимости от особенностей объектов контроля; - выполнять исследования, оптимизацию, внедрение и испытания методов аналитического и неразрушающего контроля. Владеть - навыками эксплуатации, исследования, оптимизацию методов аналитического и неразрушающего контроля; - правилами проведения испытаний с учетом особенностей объекта контроля.

2	ПК-2 способностью выполнять разработку и проектирование технических средств, метрологического, алгоритмического и программно-технического обеспечения приборов и систем, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами	Знать - основные производственно-технологические показатели работы приборного обеспечения; - физические основы получения и обработки данных в технических средствах контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.
		Уметь - проводить исследования различных объектов с применением различных технических средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий на современном уровне.
		Владеть - навыками разработки и проектирования технических средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; - навыками эксплуатации современных технических средств подготовки и проведения эксперимента.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц (216 академических часа).

4.2. Распределение объема дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Количество часов			
	Всего по учебному плану	Номер семестра		
		5	6	
Контактная работа (аудиторные занятия)	64	32	32	
В том числе:				
Лекции (Лек)	32	16	16	
Практические занятия (Пр)	32	16	16	
Лабораторные работы (Лаб)	–	–	–	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	–	
Самостоятельная работа (СРС)	44	22	22	
Промежуточная аттестация (кандидатский экзамен(КЭ) /зачет(3) /зачет с оценкой (ЗаО)/час)	3/54, КЭ/54	3/54	КЭ/54	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	216	108	108
	Зач. ед.	6	3	3

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Краткое содержание темы (раздела)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	2	1. Магнитное поле. Источники магнитного поля	Характеристики магнитного поля. Источники магнитного поля: прямолинейного проводника с током, кругового поля, соленоида, проводника конечного сечения, текущего по трубе	2				1	3	Контроль посещаемости.
	3					2		1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.
	4			2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	5					2		1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.
	6			2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	7	2. Схема и методы магнитного неразрушающего контроля. Классификация. Применение	Методы магнитного неразрушающего контроля. Обобщенная схема магнитного неразрушающего контроля			2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.
	8			2			1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.	
	9					2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
5	10	3. Технологическая схема вихреотокowego контроля. Вихреотокковые преобразователи	Связь физических свойств материала с его технологическими параметрами: связь электропроводности и магнитной проницаемости с технологическими параметрами. Вихреотокковые преобразователи. Классификация. Распределение вихревых токов по поверхности и по глубине объекта контроля	2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.	
	11					2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
	12					2			1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	13					2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
	14	4. Закономерности распределения вихревых токов в объекте контроля на накладного и проходного вихреотокковых преобразователей	Основы вихреотокковой дефектоскопии: формирование информативных параметров вихреотоккового преобразователя при удалении от поверхности объекта контроля, при взаимодействии с объектом контроля в бездефектной зоне, в зоне дефекта объекта контроля. Сигналы вихреотоккового преобразователя. Годографы Методы вихреотоккового неразрушающего контроля: амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый. Мешающие факторы при вихреотокковом контроле. Средства вихреотоккового контроля	2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.	
	15					2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
	16					2		1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
17					2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.		
Всего часов по видам учебной работы:				16		16		22	54	–	
Всего часов на промежуточную аттестацию:									54	3	
Всего часов:									108	–	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	21	6. Типы и природа акустических волн. Параметры акустических волн	Типы и природа акустических волн. Параметры акустических волн: скорость распространения и колебательная скорость, длина волны, фронт, давление, интенсивность, затухание	2				1	3	Контроль посещаемости..
	22					2		1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.
	23			2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	24					2		1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.
	25	7. Излучение и прием ультразвуковых волн. Акустическое поле ПЭП	Отражение, преломление и трансформация ультразвуковых волн. Закон Снеллиуса, частные случаи. Критические углы	2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	26					2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.
	27			2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	28					2		2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	29	8. Классификация акустических методов контроля	Режимы излучения и приема. Совмещенная схема ПЭП. Дифракция ультразвуковых волн	2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	30					2	2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
	31		Классификация акустических методов контроля: методы прохождения, методы отражения, комбинированные методы. Резонансные и методы свободных и вынужденных колебаний	2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	32					2	2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
	33		Акустический тракт прямого и наклонного ПЭП	2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	34					2	2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
	35		Современные приборы и тенденции развития акустических методов контроля	2				1	3	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	36					2	2	4	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы. Проверка конспектов лекций.	
Всего часов по видам учебной работы:				16		16		22	54	–
Всего часов на промежуточную аттестацию:									54	КЭ
Всего часов:									108	–

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Наименование практического занятия	Кол-во часов	
5	3	1	Практическое занятие №1. Исследование современных методов магнитного контроля	2	
	5			2	
	7	2		2	
	9			2	
	11	3		Практическое занятие №2. Исследование современных методов вихретокового контроля	2
	13				2
	15	4			2
	17	5			2
Всего часов:					16
6	22	6	Практическое занятие №3. Исследование современных методов акустического контроля.		2
	24				2
	26	7			2
	28			2	
	30	8		2	
	32			2	
	34			2	
	36			2	
Всего часов:				16	

4.5. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Классификационный признак образовательных технологий	Наименование образовательных технологий	Описание образовательных технологий
По уровню применения	Общепедагогические	Характеризуют целостный педагогический процесс в конкретном учебном заведении для подготовки кадров соответствующих направлений и профилей.
По категории обучающихся	Продвинутые	Вовлечение обучающихся в процесс конструирования/проектирования каких-либо исследовательских работ, в деятельность по новым научным направлениям.
	Индивидуальные	Направлены на формирование и развитие самостоятельности обучающихся в учебной деятельности: самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, решение типовых/нестандартных задач.
По позиции и отношению к обучаемому со стороны обучающихся	Личностно-ориентированные	Цель обучения – наиболее полная самореализация человека, раскрытие его природных задатков на основе учета его интересов и способностей. Развитие индивидуальности обучающихся происходит с учетом социальных требований и запросов к формированию ее качеств.
По типу организации и управления познавательной деятельностью	Технологии обучения с помощью технических средств	Демонстрация слайдов, презентаций, видеороликов посредством мультимедийного оборудования.
	Информационно-коммуникационные	Освоение теоретического курса по Интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.
По критерию «способ-метод-средство»	Технологии развивающего/саморазвивающего обучения	Обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой при выполнении плана самостоятельной работы с помощью учебно-методических пособий; самостоятельное освоение теоретического курса по учебникам, учебно-методическим пособиям. Исследовательские методы в обучении. Самостоятельное пополнение обучающимся своих знаний. Предложение путей решения проблемы, развитие воображения, образного, логического, абстрактного мышления.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Номер	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающегося. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.	Кол-во часов
5	2-17	1-5	Проработка лекционного материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10), обучающие плакаты.	7
			Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10), обучающие плакаты.	7
			Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	8
Всего часов СРС:				22
6	21-36	6-8	Проработка лекционного материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10), обучающие плакаты.	7
			Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10), обучающие плакаты.	7
			Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	8
Всего часов СРС:				22

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении к ней.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1	Неразрушающий контроль деталей вагонов феррозондовым способом Электронный ресурс: https://umczdt.ru/books/38/18633/	Быков Б.В.	М.: УМЦ ЖДТ. 2006.	1-8
2	Лабораторный практикум по контролю проникающими веществами. Капиллярный контроль Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/45139	Калиниченко Н.П., Калиниченко А.Н.	Томск. Изд-во ТПУ. 2013.	1-8
3	Акустический вид неразрушающего контроля. Ч.1: Основные положения: Учебное пособие 146 экз.	Р. А. Ахмеджанов, В. В. Макаровичкин	Омск. ОмГУПС. 2011.	1-8

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1	Физические основы акустического контроля 1 экз.	А. Б. Ринкевич, Я. Г. Смородинский	УрО РАН. Екатеринбург, 2001	1-8
2	Ультразвуковой дефектоскоп УД2-102 «Пеленг»: Конспект лекций Электронный ресурс: http://bibl.omgups.ru/METMAT/Ахмеджанов-45.46.Ультразвук.pdf	Р. А. Ахмеджанов, В. В. Макаровичкин	Омск.: ОмГУПС, 2004.	
3	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: Учебное пособие 455 экз.	В. Ф. Криворудченко, Р. А. Ахмеджанов; под ред. В. Ф. Криворудченко	М.: Маршрут, 2005.	
4	Неразрушающий контроль и диагностика: справочник. 3- изд., допол. и перераб. 3 экз.	Под ред. В. В. Клюева	М., Машиностроение. 2005.	

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

официальный сайт университета: www.omgups.ru;

сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: www.opengost.ru;

Российский информационный портал в области науки и образования www.edu.ru, где имеются полные тексты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет. Свободная регистрация.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БЕЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

10.1. Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций: электронная почта.

10.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Для пользования электронными ресурсами и оформления текстовых документов рекомендуется использовать лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирус Касперского и свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Reader, OpenOffice.org, в том числе отечественного производства Yandex браузер.

Состав (перечень) лицензионное программное обеспечение подлежит ежегодному обновлению.

10.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека Омского государственного университета путей сообщения
Каталог ОмГУПС: <http://bibl.omgups.ru/>

Базы данных содержат сведения обо всех изданиях, поступающих в фонд библиотеки (монографии, учебники, учебно-методические пособия, периодические издания, рабочие программы дисциплин, выпускные квалификационные работы и т.д.).

Доступ с любого компьютера, подключенного к Internet. Авторизация.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Более 6000 полнотекстовых журналов находятся в открытом доступе.

Доступ с любого компьютера университета, подключенного к Internet. Свободная регистрация.

3. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система, включающая электронные версии книг издательств «Лань», «Машиностроение», «ДМК Пресс», «МИСИС» и др., а также журнальные коллекции.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

4. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки».

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

5. Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: <http://www.umcздт.ru/books/>

Уникальная коллекция полнотекстовых учебных изданий и монографий по специальным дисциплинам железнодорожного транспорта, изданных ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» с 1997 года.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

Крупнейшее собрание книг, диссертаций и др.

Просмотр изданий, охраняемых авторским правом, – только с компьютеров библиотеки. В свободном доступе находятся произведения, перешедшие в общественное достояние.

7. КиберЛенинка. Научная электронная библиотека (открытая наука): <https://cyberleninka.ru/>

Крупнейший научно-образовательный ресурс. Бесплатный доступ к научным публикациям, размещенным по открытой лицензии Creative Commons Attribution (CC BY). Входит в пятерку открытых архивов мира (по данным Webometrics).

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

8. SCIENCE DIRECT: <https://www.sciencedirect.com>

Ведущая информационная платформа издательства Elsevier. Доступ к более 14 млн публикаций из 2500 научных журналов и более 37000 книг Elsevier, а также журналам, опубликованным престижными мировыми научными сообществами.

Доступ только с компьютеров университета.

9. Поисковая система Федерального института промышленной собственности: <https://fips.ru/iiss/>

В Поисковой системе возможен поиск по изобретениям на русском и английском языках, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем и классификаторам.

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

10. SPRINGER: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая коллекция электронных книг и журналов издательства Springer Nature по различным отраслям знания.

Доступ только с компьютеров университета.

11. QUESTEL: <http://www.orbit.com>

Questel ORBIT – одна из ведущих платформ поиска патентной информации по международным патентным ведомствам (в том числе крупнейшим – USPTO, WIPO, EPO). Полные тексты документов приводятся на языке оригинала.

Доступ только с компьютеров университета.

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

13. Поисковые Интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

Состав (перечень) информационных справочных систем и баз данных подлежит ежегодному обновлению.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций и других видов занятий необходима аудитория с доской, достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью. А именно:

1. Специализированная лекционная аудитория (ауд. 350) на 70 мест с мультимедийным оборудованием, используемым для чтения лекций.

2. Лаборатория информационных технологий и проектирования в приборостроении (ауд. 347), оборудованная: а) рабочими столами и табуретами на 15-20 человек; б) мультимедийной системой для демонстрации учебного материала; в) 8управляющих компьютеров; г) сменные блоки к лабораторным стендам (16 наименований); д) лабораторными установками для бригад по 3-4 человека, на которых производятся испытания элементов приборов (8 стендов).

3. Специализированная лаборатория исследования металлов (ауд. 20) с техническими средствами магнитного, вихретокового и акустического контроля.

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения библиотеки ОмГУПС: информационный центр – ауд.1-250; центр гуманитарных знаний и медиаресурсов – ауд.1-260; читальные залы научно-технической и экономической литературы - ауд.1-501, 1-506.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ либо с личного ПЭВМ.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения индивидуальных заданий на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практической работы обучающемуся рекомендуется изучить теоретические сведения по теме задания, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю окончательные результаты в конце семестра при прохождении промежуточной аттестации.

Для выполнения самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

Результаты практических занятий оформляются в электронном виде и распечатываются на формате А4, проверяются преподавателем на текущем или следующем за ним занятии. Отчет по практической работе должен содержать задание, ход решения и результат в виде числа или графиков.

Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем в часы практических занятий.

Автор рабочей программы :

Кузнецов Андрей Альбертович,
зав. каф, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

25.06.2015

(подпись/дата)

13. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ:

В 2016 г.

Изменены титульные листы рабочей программы и ФОС в части наименования образовательной организации

В разделе 10 в пп. 10.2, 10.3 состав (перечень) лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем и баз данных актуальны и обновления не требуют.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

20.06.2016

(подпись / дата)

В 2017 г.

В разделе 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализирована литература.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационно-справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

22.02.2017

(подпись / дата)

В 2018 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационно-справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

22.02.2018

(подпись / дата)

В 2019 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 изменены.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

21.02.2019

(подпись / дата)

В 2020 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

В разделе 10 в пп. 10.2, 10.3 актуализирован перечень лицензионного программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

25.02.2020

(подпись / дата)

В 2021 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

10.02.2021

(подпись / дата)

В 2022 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

21.02.2022

(подпись / дата)

В 2023 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационно-справочных систем в п. 10.3 обновлены

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

22.02.2023

(подпись / дата)

В 2024 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень учебной литературы и ресурсов сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационно-справочных систем в п. 10.3 актуальны и не требуют внесения изменений.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов А. А., зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

22.02.2024

(подпись / дата)

В 2025 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 изменены.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов Андрей Альбертович, зав. кафедрой, док-

тор техн. наук, профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

26.02.2025

(подпись / дата)

В 2026 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 изменены.

Автор изменений и дополнений:

Кузнецов Андрей Альбертович, зав. кафедрой, док-

тор техн. наук, профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

27.02.2026

(подпись / дата)

В 2027 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2028 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

В 2029 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись / дата)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

Кафедра «Теоретическая электротехника»
(название кафедры)

Автор Кузнецов Андрей Альбертович, зав. кафедрой, д.т.н., профессор
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Б1.В.ОД.5 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
(код, наименование направления подготовки)

Направленность: Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые проводятся в соответствии с Порядком аттестации аспирантов ОмГУПСа, утвержденным ректором ОмГУПС.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт ФОС по дисциплине представлен в таблице 1.

Таблица 1

Коды и формулировки компетенций:					
<p>ПК-1 способностью выполнять исследования, оптимизацию, внедрение и испытания методов аналитического и неразрушающего контроля, с учетом особенностей объектов контроля;</p> <p>ПК-2 способностью выполнять разработку и проектирование технических средств, метрологического, алгоритмического и программно-технического обеспечения приборов и систем, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами.</p>					
Этапы формирования компетенции	Результаты формирования компетенций	Показатели оценивания результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5	6
5 семестр					
I Формирование знаний	<p>Знать - современные технологии и методы в области оценки качества материалов; (ПК-1).</p> <p>- основные производственно-технологические показатели работы приборного обеспечения; (ПК-2).</p>	Освоение теоретического курса	Посещение лекций	Факт присутствия / отсутствия на лекциях	Контроль посещаемости. Проверка конспекта лекций
		Выполнение плана самостоятельной работы	Проработка тем, выданных для самостоятельного изучения	Наличие дополнений в конспекте лекций	Проверка проработки тем

1	2	3	4	5	6
II Формирование умений и владения навыками	<p>Уметь - определять эффективные методы контроля качества в зависимости от особенностей объектов контроля; (ПК-1). - проводить исследования различных объектов с применением различных технических средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий на современном уровне. (ПК-2).</p> <p>Владеть -навыками эксплуатации, исследования, оптимизацию методов аналитического и неразрушающего контроля; (ПК-1); - навыками разработки и проектирования технических средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; (ПК-2).</p>	Выполнение практических работ	Оформление отчетов	Защита практической работы	Вопросы для защиты практических работ
Промежуточная аттестация (зачет)				В соответствии с табл. 2	Вопросы к зачету
6 семестр					
III Формирование знаний	<p>Знать - особенности применения методов аналитического и неразрушающего контроля, с учетом особенностей объектов контроля. (ПК-1). - физические основы получения и обработки данных в технических средствах контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. (ПК-2).</p>	Освоение теоретического курса	Посещение лекций	Факт присутствия / отсутствия на лекциях	Контроль посещаемости. Проверка конспекта лекций
		Выполнение плана самостоятельной работы	Проработка тем, выданных для самостоятельного изучения	Наличие дополнений в конспекте лекций	Проверка проработки тем

1	2	3	4	5	6
IV Формирование умений и владения навыками	<p>Уметь - выполнять исследования, оптимизацию, внедрение и испытания методов аналитического и неразрушающего контроля. (ПК-1).</p> <p>- проводить исследования различных объектов с применением различных технических средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий на современном уровне. (ПК-2).</p> <p>Владеть - правилами проведения испытаний с учетом особенностей объекта контроля. (ПК-1);</p> <p>- навыками эксплуатации современных технических средств подготовки и проведения эксперимента. (ПК-2).</p>	Выполнение практических работ	Оформление отчетов	Защита практической работы	Вопросы для защиты практических работ
Промежуточная аттестация (кандидатский экзамен)				В соответствии с табл. 3	Вопросы для проведения кандидатского экзамена

Описания шкалы оценивания компетенций по дисциплине приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2

Уровень освоения компетенции	Отметка «зачтено / не зачтено»	Описание
	ФОС для промежуточной аттестации	
высокий	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании.
базовый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

Уровень освоения компетенции	Отметка по 4-х балльной шкале	Описание
	ФОС для проведения промежуточной аттестации	
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Материалы для оценки результатов Этапа I формирования компетенций

3.1.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения выдаются в конце каждой лекции. Результат оформляется письменно и является дополнением к конспектам лекций.

1. Физические основы магнитного метода контроля.
2. Физические основы вихретокового метода контроля.
3. Современные технические средства, объекты магнитного и вихретокового контроля.

3.2. Материалы для оценки результатов Этапа II формирования компетенций

3.2.1. Вопросы для защиты отчета по практической работе №1. «Исследование современных методов магнитного контроля»

1. Укажите современные технические средства и параметры возбуждения вихревых токов в объектах контроля?
2. Назовите структурные элементы современных блоков регистрации параметров вихревых токов в системах контроля.
3. Назовите основные задачи алгоритмов обработки данных вихретокового контроля.

3.2.2. Вопросы для защиты отчета по практической работе №2. «Исследование современных методов вихретокового контроля»

1. Укажите современные технические средства и параметры намагничивания объектов контроля?
2. Назовите структурные элементы современных блоков регистрации магнитных параметров в системах контроля.
3. Назовите основные задачи алгоритмов обработки данных магнитного контроля.

3.3. Материалы для оценки результатов Этапа III формирования компетенций

3.3.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения выдаются в конце каждой лекции. Результат оформляется письменно и является дополнением к конспектам лекций.

1. Физические основы акустического метода контроля.
2. Современные технические средства, объекты акустического метода контроля.
3. Применение акустического контроля для испытания реальных объектов.

3.4. Материалы для оценки результатов Этапа IV формирования компетенций

3.4.1. Вопросы для защиты отчета по практической работе «Исследование современных методов акустического контроля»

1. Укажите современные технические средства и параметры возбуждения акустических волн в объектах контроля?
2. Назовите структурные элементы современных блоков регистрации акустических сигналов в системах контроля.
3. Назовите основные задачи алгоритмов обработки данных акустического контроля.

3.5. Материалы для оценки результатов промежуточной аттестации

3.5.1. Вопросы для подготовки к зачету (5 семестр)

Промежуточная аттестация производится в форме устного зачета по билетам, составленным из следующих вопросов:

1. Природа диа-, пара-, и ферромагнетизма.
2. Методы измерения напряженности магнитных полей, намагниченности и индукции.
3. Магнитная дефектоскопия. Виды и устройства для намагничивания изделий.
4. Магнитное поле дефекта.
5. Способы распространения и индикации магнитных полей дефектов.
6. Методы магнитной дефектоскопии: магнитопорошковый, феррозондовый, магнитоиндукционный, с датчиками Холла, магниторезистивный, магнитографический.
7. Приборы для контроля физико-химических свойств материала и изделий, основанные на измерении магнитных характеристик.
8. Магнитные толщиномеры.
9. Физическая природа оптических явлений, используемых для контроля: дифракция, интерференция, поляризация, рассеяние света, фотоэффект.
10. Принципы построения оптических приборов контроля.
11. Основные виды источников излучения.
12. Согласование приемников излучения с оптической системой.
13. Аппаратура и методы оптического контроля и выявления дефектов: средства визуального контроля, микроскопы, стереомикроскопы, эндоскопы, интерферометрические и голографические приборы, приборы поляризационного контроля.
14. Природа радиационного излучения и его основные характеристики.
15. Интенсивность излучения. Единицы дозы и активности.
16. Взаимодействие заряженных частиц, нейтронов, рентгеновского и гамма-излучения с веществом.
17. Источники излучения: рентгеноаппараты, линейные ускорители, бетатроны, микротроны, радиоактивные изотопы.
18. Методы регистрации излучения: фотопленка и усиливающие экраны, ксерография, сцинтилляционные счетчики. Рентгенооптические преобразователи.
19. Основы методики радиационного контроля.

20. Выбор источников энергии излучения и методов регистрации.
21. Геометрия просвечивания, выбор оптимального фокусного расстояния, факторы, влияющие на контрастность снимков.
22. Радиография. Стереорентгенография. Принципы компоновки устройств, реализующих радиографический и рентгенотелевизионный методы дефектоскопии.
23. Компьютерная томография.
24. Распространение радиоволн, взаимодействие с веществом.
25. Отражение, преломление, поглощение, рассеяние, интерференция, дифракция.
26. Диэлектрические свойства материалов в диапазоне микрорадиоволн.
27. Законы теплового излучения: Планка, Вина, Стефана-Больцмана.
28. Основы тепловых методов контроля. Виды теплового контроля.
29. Термоэлектрические и жидкокристаллические преобразователи.
30. Приемники инфракрасного излучения. Принципы построения пирометров: радиационных, яркостных, частичного измерения, цветowych.
31. Тепловизоры, их устройство и применение. Особенности включения приемников тепловизионных сканирующих систем.
32. Понятие герметичности. Основные виды нарушения герметичности. Величины течей, единицы измерений.
33. Принципиальные основы методов испытания на герметичность – регистрация проникающих через течи жидких и газообразных пробных веществ.
34. Наиболее распространенные пробные вещества, способы регистрации и проникновения их через течи.
35. Разновидности течеискателей и способы их применения. Способы калибровки приборов.
36. Приборы для контроля дефектов и химического состава, основанные на измерении электросопротивления, тангенса угла потерь, диэлектрической постоянной.
37. Физические основы метода вихревых токов.
38. Разновидности преобразователей, их конструкция, область применения.
39. Годографы для основных типов преобразователей.
40. Анализ влияния электропроводности, магнитной проницаемости и зазора преобразователь – изделие с помощью годографа.
41. Способы разделения информации: амплитудный, фазовый, амплитудно-фазовый, переменнo-частотный. Факторы, мешающие контролю; способы отстройки от них.
42. Понятие о многочастотном и импульсном способах возбуждения преобразователя, влияние движения изделий. Метод высших гармоник.
43. Электромагнитные дефектоскопы, толщиномеры, приборы контроля физико-химических свойств материалов.

3.5.2. Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену (6 семестр)

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена по билетам, составленным из следующих вопросов:

1. Общая характеристика и классификация объектов контроля: веществ, материалов, изделий, природной среды.
2. Вещества и их агрегатные состояния: газы, жидкости, твердые вещества.
3. Дефекты металлоизделий и способы контроля.

4. Дефекты технологического происхождения.
 5. Эксплуатационные дефекты в условиях статических и переменных нагрузок.
 6. Качество продукции, показатели качества, номенклатура показателей качества, показатели назначения, надежности, взаимозаменяемости, точности, стабильности и др.
 7. Квалиметрическая оценка качества продукции.
 8. Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля.
- Природные и антропогенные экологические факторы.
9. Основные источники загрязнения. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве.
 10. Общая характеристика методов аналитического контроля и методов неразрушающего контроля.
 11. Области применения различных приборов и методов контроля, комплексное применение методов.
 12. Экономическая эффективность применения неразрушающего контроля.
 13. Государственные и международные стандарты в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.
 14. Физические величины, единицы величин, системы единиц физических величин. Размерности величин и единиц, анализ размерности.
 15. Классификация измерений, виды и методы измерений.
 16. Погрешности измерений, классификация погрешностей.
 17. Случайные и систематические погрешности.
 18. Типовые законы распределения погрешностей измерений.
 19. Погрешности прямых, косвенных и совокупных измерений.
 20. Классификация средств измерений (СИ).
 21. Сигналы измерительной информации, временное и спектральное представление сигналов.
 22. Преобразование сигналов измерительной информации в СИ.
 23. Статические и динамические характеристики СИ, математические модели этих характеристик.
 24. Методы повышения точности СИ.
 25. Технические измерения с однократными и многократными наблюдениями.
 26. Обработка и представление результатов наблюдений.
 27. Оценивание результатов и погрешностей прямых, косвенных и совокупных измерений с многократными и однократными наблюдениями.
 28. Метрологическое обеспечение измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений.
 29. Государственная система обеспечения единства измерений.
 30. Передача размера единиц от эталона к образцовым и рабочим СИ.
 31. Градуировка, поверка СИ. Метрологическая служба.
 32. Основные метрологические характеристики средств контроля.
 33. Упругие свойства твердых тел. Диаграмма деформация – напряжение.
 34. Упругие и пластические деформации.
 35. Волновое уравнение. Величины, характеризующие акустическое поле.
 36. Плоские, цилиндрические и сферические волны.
 37. Характеристический импеданс (удельное волновое сопротивление) среды.
 38. Скорость распространения и затухание волн.

39. Распространение импульсов в дисперсных средах. Затухание.
40. Отражение, преломление и трансформация волн по границе раздела двух сред.
41. Основные виды ультразвуковых преобразователей.
42. Важнейшие пьезоэлектрические материалы и их характеристики.
43. Коэффициенты преобразования при излучении и приеме.
44. Направленность. Диаграммы направленности при излучении.
45. Фокусировка ультразвука.
46. Ультразвуковой эхо-метод и его основные характеристики: чувствительность, лучевая и фронтальная разрешающая способность, мертвая зона.
47. Узлы эхо-дефектоскопов.
48. Системы индикации (виды разверток), их достоинства и недостатки.
49. Основные формы импульсов, применяемых в акустической аппаратуре.
50. Влияние отдельных звеньев электроакустического тракта на форму сигналов.
51. Ультразвуковые импульсные толщиномеры.
52. Методы уменьшения погрешностей.
53. Ультразвуковые резонансные дефектоскопы-толщиномеры.
54. Ультразвуковые теневые дефектоскопы.
55. Приборы для контроля методом акустической эмиссии (АЭ).
56. Принцип и область применения метода АЭ. Эффект Кайзера.
57. Информативные параметры метода. Помехи и борьба с ними.
58. Определение координат дефектов.
59. Приборы для контроля физико-механических свойств материалов.
60. Низкочастотные средства контроля многослойных конструкций и изделий из неметаллов.
61. Структурные схемы дефектоскопов, использующих эти методы.
62. Преобразователи ультразвуковых дефектоскопов (совмещенные, раздельно-совмещенные, раздельные).
63. Электромагнитно-акустические преобразователи.
64. Методы повышения помехоустойчивости ультразвуковой аппаратуры.
65. Структурные шумы, их природа и пути уменьшения.
66. Способы увеличения отношения сигнала к шуму.
67. Механизация и автоматизация ультразвукового контроля.
68. Физические основы методов обнаружения дефектов работающего оборудования по результатам измерения параметров вибрации.
69. Виброизмерительные приборы инерционного действия, режим работы, области рабочих частот, характерные погрешности.
70. Бесконтактные преобразователи вибрации. Характерные погрешности измерения.
71. Наиболее распространенные типы электроизмерительных преобразователей, используемых в датчиках вибраций.
72. Область применения и структурные схемы построения аппаратуры для эксплуатационного контроля вибрационного состояния и технической диагностики машин.
73. Физические основы капиллярного контроля, технология контроля.
74. Основные дефектоскопические материалы: проникающие жидкости, проявители, очистители.
75. Классификация аналитических методов и приборов.
76. Метрологическое обеспечение средств аналитического контроля.

77. Оптические методы и приборы контроля состава жидкостей.
78. Фотометрические дисперсионные и недисперсионные анализаторы.
79. Абсорбционные фотометрические анализаторы, работающие в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра.
80. Типовые структурные схемы абсорбционных приборов, их основные характеристики и области применения.
81. Эмиссионные фотометрические приборы и методы контроля состава жидкостей; люминесцентные, пламенные, нефелометрические.
82. Рефрактометрические, поляризационные и атомно-абсорбционные методы и приборы.
83. Физические основы фотометрических методов, структурные схемы фотометрических анализаторов, уровень их технических характеристик, тенденции развития.
84. Радиоизотопные аналитические методы и приборы: ионизационные, активационные, абсорбционные, по рассеиванию излучения, типовые структурные схемы, области применения.
85. Электрохимические методы и приборы контроля состава жидкостей: кондуктометрические (контактные и бесконтактные), диэлькометрические, полярографические, потенциометрические. Физико-химические основы методов.
86. Основные методы и приборы измерения плотности и вязкости жидких сред
87. Автоматическое титрование. Кривые титрования. Схемы титрометров дискретного и непрерывного действия.
88. Особенности измерения состава газов. Классификация газоаналитических приборов.
89. Оптические приборы и методы газового анализа: абсорбционные и эмиссионные.
90. Тепловые приборы и методы газового анализа: термокондуктометрические, термохимические. Области применения, измерительные схемы, основные характеристики.
91. Электрохимические приборы и методы газового анализа: кондуктометрические, кулонометрические, потенциометрические.
92. Хроматографический метод анализа. Физико-химические основы процесса разделения смесей.
93. Промышленные хроматографы, тенденции их развития.
94. Природная среда как объект экологического контроля. Основные загрязнители природной среды и их источники.
95. Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве. Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды (отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения).
96. Классификация методов контроля параметров природной среды.
97. Технические средства мониторинга воздушной среды, водной среды и почв: газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы твердых и сыпучих веществ.
98. Дистанционные методы контроля природной среды. Пассивные и активные дистанционные методы.
99. Структура экологического мониторинга антропогенного загрязнения природной среды, основные подсистемы мониторинга: мониторинг источников загрязнения, мониторинг атмосферы, мониторинг вод суши морей и океанов, мониторинг почв, фоновый мониторинг.

100. Системы мониторинга химических загрязнений природной среды (воздуха, природных и сточных вод, почв): структура, состав, технические характеристики. Особенности контроля экологической обстановки в условиях больших городов.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методическое описание процедуры оценивания практических работ

Контроль выполнения практической работы выполняется в часы практических занятий. Преподаватель проверяет наличие и правильность расчета заданий по практическим занятиям в соответствии с графиком их выполнения.

Практическая работа оценивается отметкой «зачтено», в случае, если все расчеты выполнены верно, сделаны все необходимые построения (схемы, графики).

В случае, если расчет выполнен не полностью или отсутствует часть обязательных к выполнению построений, обучающемуся на отчете делается отметка «не зачтено» с замечаниями, которые необходимо устранить.

4.2. Методическое описание процедуры оценивания задания на СРС

Задание выполняется обучающимся самостоятельно в свободное от учебных занятий время. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты.

4.3. Методическое описание процедуры оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (5 семестр) по дисциплине производится в форме устного собеседования с обучающимся по двум – трем вопросам из приведенного выше списка. Вопросы для подготовки к зачету доводятся до сведения обучающихся заранее. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание по шкале «зачтено / не зачтено» производится в соответствии с табл. 2 раздела 2 данного фонда оценочных средств.

Промежуточная аттестация (6 семестр) по дисциплине производится в форме устного экзамена по расписанию экзаменационной сессии. Вопросы для подготовки к экзамену доводятся до сведения обучающегося заранее. Билет содержит три вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание по 4-балльной шкале производится в соответствии с табл. 3 раздела 2 данного фонда оценочных средств.

