

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ А.В. Димов
«30» мая 2025 г.

2.1.3. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды рабочая программа дисциплины

Область науки – 2. Технические науки

Группа научных специальностей – 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь

Научная специальность – 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

Наименование отрасли науки – Технические

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Кафедра разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации в семестрах:
зачет 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	64	64
– лекции	32	32
– практические (семинарские)	32	32
Самостоятельная работа	116	116
Итого	180	180

ИРКУТСК-2025

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

009B9D93267016946D4792FA33A1E1FAE3 с 22 января 2025 г. по 17 апреля 2026 г. Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20.10.2021г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Положением, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «О подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 24.02.2021г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом министерства образования и науки Российской федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.02.2023 г. № 118 «О внесении изменений в федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951» и на основании учебного плана по научной специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

Программу составил:
д.ф.-м.н., доцент

А.Ю. Портной

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение»

протокол от «20» мая 2025 г. № 14.

И.о. зав. кафедрой «Физика, механика и приборостроение»
к.т.н., доцент

С.В. Пахомов

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование обучающимися основных научно обоснованных принципов и процессов диагностирования объектов в машиностроении с определением их технического состояния различными методами контроля и диагностирования.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	использование нормативных документов при разработке методов контроля и процессов контроля параметров деталей и узлов;
2	научно обоснованное оценивание новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;
3	умение формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;
4	умение разрабатывать новые методы контроля объектов машиностроения, систем и методологий прогнозирования работоспособности изделий и конструкций машиностроения с применением систем диагностики;
5	умение исследовать методы и аппаратные средства контроля и диагностики параметров объектов, оценивать влияние конструктивных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Знания по дисциплинам высшего образования.
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
2	Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
3	Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)

3. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН	
Знать	
1	нормативную документацию при оценке новых решений в диагностике, построении и моделировании машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;
2	основные принципы, методики и правила по научно обоснованным оценкам новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;
3	основные принципы, методики и правила формулирования и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;
4	основные принципы, методики и правила по разработке новых методов контроля объектов машиностроения, систем и методологий прогнозирования работоспособности изделий и конструкций машиностроения с применением систем диагностики;
5	принципы, методики и правила по исследованию методов и аппаратных средств контроля и диагностики параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструктивных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля;
6	перспективные методы контроля и диагностики рельсов и деталей подвижного состава.
Уметь	
1	применять на практике нормативную документацию при оценке новых решений в диагностике, построении и моделировании машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;
2	применять на практике основные принципы, методики и правила по научно обоснованным оценкам новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;
3	применять на практике основные принципы, методики и правила формулирования и решения нети-

	повых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;
4	применять на практике основные принципы, методики и правила по разработке новых методов контроля объектов машиностроения, систем и методологий прогнозирования работоспособности изделий и конструкций машиностроения с применением систем диагностики;
5	применять на практике принципы, методики и правила по исследованию методов и аппаратных средств контроля и диагностики параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструктивных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля.
Владеть	
1	навыками применения основных принципов, методик и правил по научно обоснованным оценкам новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;
2	навыками применения основных принципов, методик и правил формулирования и решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники;
3	навыками применения основных принципов, методик и правил по разработке новых методов контроля объектов машиностроения, систем и методологий прогнозирования работоспособности изделий и конструкций машиностроения с применением систем диагностики;
4	навыками применения основных принципов, методик и правил по исследованию методов и аппаратных средств контроля и диагностики параметров механизмов, машин и технологического оборудования, влияния конструктивных характеристик и структурных параметров на достоверность результатов неразрушающего контроля.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Общие вопросы образования			
1.1	Интеграционные процессы в современном образовании. Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации 3.Концепция гуманизации и гуманитаризации современного образования /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.1 Э3
1.2	Проработка лекционного материала. 1.Интеграционные процессы в современном образовании. 2.Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации 3.Концепция гуманизации и гуманитаризации современного образования /Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
1.3	1.Интеграционные процессы в современном образовании. 2.Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации 3.Концепция гуманизации и гуманитаризации современного образования /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э3
1.4	Компетентностный подход в образовании. Характеристика нормативных документов, регламентирующих содержание вузовского образования. Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание	2	2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3

	процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации /Лек/			
1.5	Компетентностный подход в образовании. Характеристика нормативных документов, регламентирующих содержание вузовского образования. Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации /Ср/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
1.6	Компетентностный подход в образовании. Характеристика нормативных документов, регламентирующих содержание вузовского образования. Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2
Раздел 2. Общие вопросы неразрушающего контроля				
2.1	. Методы контроля физико-химических и механических свойств материалов. Метод магнитного фазового анализа, метод с использованием эффекта Баркгаузена, метод измерения напряженного состояния /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1
2.2	. Методы контроля физико-химических и механических свойств материалов. Метод магнитного фазового анализа, метод с использованием эффекта Баркгаузена, метод измерения напряженного состояния /Ср/	2	10	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.3	. Методы контроля физико-химических и механических свойств материалов. Метод магнитного фазового анализа, метод с использованием эффекта Баркгаузена, метод измерения напряженного состояния /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.4	Физические основы капиллярных методов контроля: люминесцентного, цветного и люминесцентно-цветного. Основные свойства проникающих жидкостей (пенетрантов), проявителей, очистителей, гасителей./Лек/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
2.5	Физические основы капиллярных методов контроля: люминесцентного, цветного и люминесцентно-цветного. Основные свойства проникающих жидкостей (пенетрантов), проявителей, очистителей, гасителей./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.6	Физические основы капиллярных методов контроля: люминесцентного, цветного и люминесцентно-цветного. Основные свойства проникающих жидкостей (пенетрантов), проявителей, очистителей, гасителей./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.7	Магнитные методы контроля: магнито-порошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный, магниторезисторный, с использованием эффекта Хол-	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3

	ла. Чувствительность методов и факторы, влияющие на нес./Лек/			
2.8	Магнитные методы контроля: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный, магниторезисторный, с использованием эффекта Холла. Чувствительность методов и факторы, влияющие на нес./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.9	Магнитные методы контроля: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный, магниторезисторный, с использованием эффекта Холла. Чувствительность методов и факторы, влияющие на нес./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.10	Природа теплового излучения. Теплофизические характеристики вещества. Уравнение теплопроводности./Лек/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
2.11	Природа теплового излучения. Теплофизические характеристики вещества. Уравнение теплопроводности./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.12	Природа теплового излучения. Теплофизические характеристики вещества. Уравнение теплопроводности./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.13	Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей (накладные, проходные, комбинированные), их конструкции, характеристики, область применения. Уравнения Максвелла и расчет преобразователей./Лек/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
2.14	Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей (накладные, проходные, комбинированные), их конструкции, характеристики, область применения. Уравнения Максвелла и расчет преобразователей./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.15	Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей (накладные, проходные, комбинированные), их конструкции, характеристики, область применения. Уравнения Максвелла и расчет преобразователей./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.16	Способы ультразвукового контроля толщины изделий и физико-механических свойств материалов. Способы измерения толщины изделий с чистыми и грубыми поверхностями. Контроль прочности и напряжения по изменению скорости и затуханию ультразвука./Лек/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
2.17	Способы ультразвукового контроля толщины изделий и физико-механических свойств материалов. Способы измерения толщины изделий с чистыми и грубыми поверхностями. Контроль прочности и напряжения по изменению скорости и затуханию ультразвука./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.18	Способы ультразвукового контроля толщины изделий и физико-механических свойств материалов. Способы измерения толщины изделий с чистыми и грубыми поверхностями. Контроль прочности и напряжения по изменению скорости и затуханию ультразвука./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.19	Основные методы течеискания: манометрический, масс-спектрометрический, галогенный, пузырьковый, химический, гидростатический, люминесцентный. Чувстви-	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3

	тельность методов и область применения. Производительность контроля./Лек/			
2.20	Основные методы течеискания: манометрический, масс-спектрометрический, галогенный, пузырьковый, химический, гидростатический, люминесцентный. Чувствительность методов и область применения. Производительность контроля./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.21	Основные методы течеискания: манометрический, масс-спектрометрический, галогенный, пузырьковый, химический, гидростатический, люминесцентный. Чувствительность методов и область применения. Производительность контроля./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.22	Основные технические характеристики установок и приборов для радиационно-дефектоскопического контроля, контроля толщины, плотности и других физических параметров материалов и изделий. Чувствительность и производительность контроля. Область применения./Лек/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
2.23	Основные технические характеристики установок и приборов для радиационно-дефектоскопического контроля, контроля толщины, плотности и других физических параметров материалов и изделий. Чувствительность и производительность контроля. Область применения./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.24	Основные технические характеристики установок и приборов для радиационно-дефектоскопического контроля, контроля толщины, плотности и других физических параметров материалов и изделий. Чувствительность и производительность контроля. Область применения./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.25	Средства вибрационного контроля. Типы датчиков, используемых для вибрационного контроля. Метрологическое обеспечение вибрационного контроля./Лек/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
2.26	Средства вибрационного контроля. Типы датчиков, используемых для вибрационного контроля. Метрологическое обеспечение вибрационного контроля./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.27	Средства вибрационного контроля. Типы датчиков, используемых для вибрационного контроля. Метрологическое обеспечение вибрационного контроля./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.28	Резисторные, емкостные, пьезоэлектрические преобразователи./Лек/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э2 Э3
2.29	Резисторные, емкостные, пьезоэлектрические преобразователи./Ср/	2	10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.30	Резисторные, емкостные, пьезоэлектрические преобразователи./Пр/	2	2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2
2.8	Зачет	2	8	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Э1 Э3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и допуска к промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1 Учебная литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Носов В.В.	Диагностика машин и оборудования : учебное пособие: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71757	СПб: Краснодар, Лань, 2016	100% онлайн
Л1.2	Малкин В.С.	Техническая диагностика: учебное пособие	СПб., М., Краснодар: Лань, 2013	27
Л1.3	Пахомов С.В., Сафарбаков А.М.	Основы технической диагностики устройств приборов: учебное пособие	Иркутск: ИргУПС, 2014	14
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Пахомов С.В., Сафарбаков А.М., Мухачев Ю.С.	Программы поиска места отказа в объектах и системах железнодорожного транспорта: учебно-метод. пособие	Иркутск: ИргУПС, 2013	53
Л2.2	Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В.	Основы технической диагностики деталей и оборудования: учебное пособие, Ч. 1.	Иркутск: ИргУПС, 2007	93
Л2.3	Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В.	Основы технической диагностики деталей и оборудования: учебное пособие, Ч. 2.	Иркутск: ИргУПС, 2007	93
Л2.4	Носов В.В.	Диагностика машин и оборудования: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. - 384 с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература). [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/view/book/2779/page3/	СПб.: Издательство «Лань», 2012	100% онлайн
Л2.5	Сапожников В.В., Сапожников Вл.В.	Основы технической диагностики: учеб. пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта. – 318 с. [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59181	М.: Маршрут, 2004	100% онлайн
Л2.6	Малкин В.С.	Техническая диагностика: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. (Учебники для вузов. Специальная литература) – 272 с.: ил. [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/view/book/64334/page1/	СПб.: Издательство «Лань», 2015	100% онлайн
Л2.7	Галушкин А.И.	Нейронные сети: основы теории. - 496 с. [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/view/book/5144/page1/	М.: Горячая линия - Томком, 2012	100% онлайн
Л2.8	Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л.	Обеспечение надежности сложных технических систем: Учебник. – 352 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/view/book/629/page1/	СПб.: Издательство «Лань», 2010	100% онлайн
Л2.9	Биргер И.А.	Техническая диагностика. : http://www.twirpx.com/file/76991/	М.: Машиностроение, 1978	100% онлайн

6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиоте- ке/ 100% он- лайн
ЛЗ.1				
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиоте- ке/ 100% он- лайн
Л4.1				
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1		ГОСТ Р 20911-1989. Техническая диагностика. Термины и определения. – Введ. 1991–01–01: М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 1991 : http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20911-89		
6.2.2		ГОСТ Р 56542-2015. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. – Введ. 2016-06-01: М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2015 : http://internet-law.ru/gosts/gost/60542/		
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1		ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844.		
6.3.1.2		Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org .		
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1		Использование специализированного программного обеспечения не предусмотрено.		
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1		Использование информационных справочных систем не предусмотрено.		
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1		Использование правовых и нормативных документов не предусмотрено.		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – Е-118-2.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, сло-

	варей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практическое (семинарское) занятие	Семинарское занятие – один из основных видов практических занятий, который предназначен для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. Требования к предварительной подготовке обучающегося: знание специфики самостоятельной работы, владение методикой и навыками работы с литературой, первоисточниками, недопущение компилятивного подхода к решению научных проблем. Для участия в семинарском занятии обучающимися осуществляется подготовка докладов на определенные темы, чтение и обсуждение их аспирантами с заключением преподавателя. При подготовке к семинарскому занятию необходимо внимательно ознакомиться с планом семинара, базовыми понятиями, темами докладов, а также заданиями, предложенными для проверки уровня компетенций. Все задания, в том числе ответы на вопросы семинара оформляются в отдельной тетради; записи по вопросам должны быть грамотными, четкими и понятными. Список основной и дополнительной литературы приведен в рабочей программе дисциплины.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа - это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Предназначена не только для овладения дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения.
Реферат	Реферат является элементом допуска к кандидатскому экзамену по дисциплине «История и философия науки». Предварительно реферат должен быть сдан на кафедру «Философия и социальные науки». Реферат – это самостоятельная научно-исследовательская работа аспиранта, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИР-ГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
2.1.3 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,
веществ и природной среды»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
2.1.3 «Методы и приборы контроля и диагностики мате-
риалов, изделий, веществ и природной среды»**

1. Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел дисциплины)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
2 курс			
1	Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы образования Раздел 2. Общие вопросы неразрушающего контроля	Опрос (устно)
2	Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы образования Раздел 2. Общие вопросы неразрушающего контроля	Дискуссия (устно)
3	Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы образования Раздел 2. Общие вопросы неразрушающего контроля	Доклад (устно)
5	Допуск к промежуточной аттестации	Раздел 1. Общие вопросы образования Раздел 2. Общие вопросы неразрушающего контроля	Зачет (Устно)

2. Описание показателей и критериев оценивания качества освоения дисциплины

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся требованиям образовательной программы к результатам обучения.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств представлен в нижеследующей таблице.

Перечень оценочных средств

Перечень оценочных средств №	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса обучающихся	Вопросы по темам / разделам дисциплины

2	Дискуссия	Оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать свою точку зрения	Перечень дискуссионных тем
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной научно-исследовательской темы	Темы докладов
5	Реферат	Реферат является самостоятельным творческим исследованием аспиранта, предполагающим глубокое овладение теоретическим материалом и представляющим собой изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научно-исследовательской темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы рефератов согласовываются в индивидуальном порядке
Промежуточная аттестация			
8	Зачет	Используется как форма допуска к промежуточной аттестации 2.3.1 История философии и науки. Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине.	Успешно выполнены задания текущего контроля успеваемости
9	Кандидатский экзамен	Экзамен проводится в рамках раздела 2.3.1 История философии и науки индивидуального плана работы аспирантуры в соответствии с программой кандидатского экзамена по дисциплине «История философии и науки».	Успешно выполнены задания кандидатского экзамена (устный опрос)

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета представлены в следующей таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Все задания текущего контроля успеваемости выполнены
«не зачтено»	Задания текущего контроля успеваемости не выполнены в полном объеме

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Критерии и шкала оценивания устного опроса

Оценка	Критерий оценки
--------	-----------------

«отлично»	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируется знание необходимой терминологии. Соблюдаются нормы литературной речи.
«хорошо»	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
«удовлетворительно»	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
«неудовлетворительно»	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Критерии и шкала оценивания дискуссии

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся в полной мере усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления информации, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения. Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.
«хорошо»	Ответ удовлетворяет основным требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
«удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, обучающийся не может применить теорию в новой ситу-

	ации.
«неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

Критерии и шкала оценивания докладов

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Выполнены все требования к докладу: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к выступлению с докладом. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии и шкала оценивания реферата

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное не-

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Перечень теоретических вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену по «Методам и приборам контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

I. Общие проблемы образования

1. Интеграционные процессы в современном образовании.
2. Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации
3. Концепция гуманизации и гуманитаризации современного образования
4. Компетентностный подход в образовании.
5. Характеристика нормативных документов, регламентирующих содержание вузовского образования.
6. Социализация личности: понятие и уровни социализации; содержание процесса социализации, стадии и институты социализации, механизмы социализации

II. Общие вопросы неразрушающего контроля

1. Методы контроля физико-химических и механических свойств материалов. Метод магнитного фазового анализа, метод с использованием эффекта Баркгаузена, метод измерения напряженного состояния
2. Физические основы капиллярных методов контроля: люминесцентного, цветного и люминесцентно-цветного. Основные свойства проникающих жидкостей (пенетрантов), проявителей, очистителей, гасителей.
3. Магнитные методы контроля: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный, магниторезисторный, с использованием эффекта Холла. Чувствительность методов и факторы, влияющие на нее.
4. Природа теплового излучения. Теплофизические характеристики вещества. Уравнение теплопроводности.
5. Физические основы метода вихревых токов. Разновидности преобразователей (накладные, проходные, комбинированные), их конструкции, характеристики, область применения. Уравнения Максвелла и расчет преобразователей.
6. Способы ультразвукового контроля толщины изделий и физико-механических свойств материалов. Способы измерения толщины изделий с чистыми и грубыми поверхностями. Контроль прочности и напряжения по изменению скорости и затуханию ультразвука.
7. Основные методы течеискания: манометрический, масс-спектрометрический, галогенный, пузырьковый, химический, гидростатический, люминесцентный. Чувствительность методов и область применения. Производительность контроля.
8. Основные технические характеристики установок и приборов для радиационно-дефектоскопического контроля, контроля толщины, плотности и других физических параметров материалов и изделий. Чувствительность и производительность контроля. Область применения.
9. Резисторные, емкостные, пьезоэлектрические преобразователи.
10. Средства вибрационного контроля. Типы датчиков, используемых для вибрационного контроля. Метрологическое обеспечение вибрационного контроля.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Опрос / дискуссия	Опрос / дискуссия, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения опроса / дискуссии, доводит до обучающихся тему, рекомендует литературу.
Доклад	Преподаватель не менее чем за неделю до срока выступления с докладами, должен сообщить каждому обучающемуся тему, рекомендовать литературу.
Реферат	Защита реферата проводится во время практических занятий.

