

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_ А.В. Димов

«02» июня 2023 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 – 2.5. Машиностроение

Научная специальность – 2.5.9. 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
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
– лекции	32	32
– практические (семинарские)	32	32
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

ИРКУТСК

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 24.02.2021 г. № 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 2.5.9. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Программу составил:  
д.т.н., профессор

А.В. Лукьянов

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

протокол от «02» июня 2023 г. № 13

Зав. кафедрой «Физика, механика и приборостроение»,  
к.т.н., доцент

С.В. Пахомов

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	формирование обучающимися основных научно обоснованных принципов и процессов диагностирования объектов в машиностроении с определением их технического состояния различными методами контроля и диагностирования.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
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.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Знания по дисциплинам высшего образования.
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
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)

<b>3. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН</b>	
<b>Знать</b>	
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.
<b>Уметь</b>	
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.
<b>Владеть</b>	
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»
	<b>Раздел 1. Общие вопросы образования</b>			
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	Компетентный 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
<b>Раздел 2. Общие вопросы неразрушающего контроля</b>				
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 нее./Лек/			
2.8	Магнитные методы контроля: магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый, индукционный, магниторезисторный, с использованием эффекта Холла. Чувствительность методов и факторы, влияющие на нее./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 нее./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.

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1 Учебная литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Носов В.В.	Диагностика машин и оборудования : учебное пособие: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71757">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71757</a>	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
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	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]: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/2779/page3/">http://e.lanbook.com/view/book/2779/page3/</a>	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]: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59181">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59181</a>	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]: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/64334/page1/">http://e.lanbook.com/view/book/64334/page1/</a>	СПб.: Издательство «Лань», 2015	100% онлайн
Л2.7	Галушкин А.И.	Нейронные сети: основы теории. - 496 с. [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/5144/page1/">http://e.lanbook.com/view/book/5144/page1/</a>	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]: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/629/page1/">http://e.lanbook.com/view/book/629/page1/</a>	СПб.: Издательство «Лань», 2010	100% онлайн
Л2.9	Биргер И.А.	Техническая диагностика. : <a href="http://www.twirpx.com/file/76991/">http://www.twirpx.com/file/76991/</a>	М.: Машиностроение, 1978	100% онлайн



<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиоте- ке/ 100% он- лайн
ЛЗ.1				
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиоте- ке/ 100% он- лайн
Л4.1				
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1		ГОСТ Р 20911-1989. Техническая диагностика. Термины и определения. – Введ. 1991–01–01: М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 1991 : <a href="http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20911-89">http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20911-89</a>		
6.2.2		ГОСТ Р 56542-2015. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. – Введ. 2016-06-01: М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2015 : <a href="http://internet-law.ru/gosts/gost/60542/">http://internet-law.ru/gosts/gost/60542/</a>		
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
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, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a> .		
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1		Использование специализированного программного обеспечения не предусмотрено.		
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1		Использование информационных справочных систем не предусмотрено.		
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>				
6.4.1		Использование правовых и нормативных документов не предусмотрено.		

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
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.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
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)
<b>2 курс</b>			
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
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
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
<b>Промежуточная аттестация</b>			
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.

