

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159936	Исследование и диагностика материалов в атомной энергетике

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Материаловедение и технология материалов в атомной энергетике	<b>Код ОП</b> 1. 22.04.01/33.06
<b>Направление подготовки</b> 1. Материаловедение и технологии материалов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 22.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Карташов Вадим Викторович	доктор технических наук, без ученого звания	Профессор	редких металлов и наноматериалов
2	Нестерова Ирина Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	редких металлов и наноматериалов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Исследование и диагностика материалов в атомной энергетике

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Курс «Исследование и диагностика материалов в атомной энергетике» имеет своей целью подготовку магистранта к пониманию физических и химических процессов, протекающие в материалах, используемых в атомной энергетике при их получении, обработке и модификации, использованию в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проведению комплексных исследований, применяя стандартные и сертификационные испытания, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов. При освоении дисциплины магистранты постигают современные методы, оборудование и приборы для исследования материалов.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Спецпрактикум «Исследование и диагностика материалов в атомной энергетике»	9
ИТОГО по модулю:		9

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Спецпрактикум «Исследование и диагностика материалов в	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские,	З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общетеоретических наук, применимых для

атомной энергетике»	технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	<p>формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p>
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Спецпрактикум «Исследование и**  
**диагностика материалов в атомной**  
**энергетике»**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Волкович Владимир Анатольевич	кандидат наук, доцент	Доцент	редких металлов и наноматериалов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 6 от 11.02.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Волкович Владимир Анатольевич, Доцент, редких металлов и наноматериалов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Исследование механических свойств материалов	Взаимосвязь физических явлений и методов исследования материалов. Механические свойства материалов. Испытания материалов при приложении статических нагрузок. Испытания при приложении циклических нагрузок. Способы испытаний, применяемые в механике разрушения. Способы определения твердости.
P2	Физико-химические и рентгеновские методы исследования	Исследования состава материалов химическими и физико-химическими методами. Рентгеновская флуоресценция.
P3	Спектральные методы исследования	Классификация спектральных методов исследования. Инфракрасная спектроскопия. Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния света (Рамановская спектроскопия).
P4	Оптические методы исследования	Оптическая микроскопия. Возможности оптической микроскопии. Металлографические микроскопы.
P5	Коррозионные испытания материалов	Цель и содержание коррозионных испытаний. Методики испытаний и обработки результатов. Коррозионные испытания в эксплуатационных условиях.
P6	Термические методы исследования	Методы исследования теплофизических характеристик материалов. Термогравиметрический, дифференциально-термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Спецпрактикум «Исследование и диагностика материалов в атомной энергетике»

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Кларк, Э. Р., Баженов, С. Л.; Микроскопические методы исследования материалов : монография.; РИЦ Техносфера, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115673> (Электронное издание)
2. Шкляр, М. Ф.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Дашков и К°, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Брандон, Д., Каплан, У., Баженов, С. Л., Егорова, О. В.; Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. "Прикладные математика и физика".; Техносфера, Москва; 2004 (43 экз.)
2. , Арзамасов, Б. Н., Макарова, В. И., Мухин, Г. Г.; Материаловедение : Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии.; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2002 (27 экз.)
3. Быков, С. Ю., Схиртладзе, С. А.; Испытания материалов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; ТНТ, Старый Оскол; 2009 (1 экз.)
4. Сидняев, Н. И.; Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Приклад. математика".; Юрайт, Москва; 2011 (6 экз.)
5. Соловьев, В. П.; Организация эксперимента : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400 - Metallургия.; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (1 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://library.ustu.ru>.
2. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>.
3. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>.
4. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>.

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Спецпрактикум «Исследование и диагностика материалов в атомной энергетике»

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство  Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Самостоятельная работа студентов		Не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Не требуется