

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
1147569	Возможности и потребности современного материаловедения

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Материаловедение и технология обработки сплавов для аэрокосмических и медицинских изделий	<b>Код ОП</b> 1. 22.04.01/33.03
<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	Зорина Мария Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов
2	Корниенко Ольга Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Возможности и потребности современного материаловедения

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Возможности и потребности современного материаловедения» направлен на формирование фундаментальных представлений о проблематике современного материаловедения, об осуществлении выбора материалов и управления качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий и потребностей рынка металлургической продукции. Содержание дисциплины модуля обобщает полученные ранее знания: - об основных типах, классах современных и перспективных материалов и области их применения; - о современных проблемах теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов; - базовой, специальной лексики и основной терминологии по направлению подготовки; - взаимосвязь между составом, структурой, процессами деформации/разрушения и механическими свойствами металлических сплавов.

## 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	Возможности и потребности современного материаловедения	4
ИТОГО по модулю:		4

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Физические методы исследования материалов</li><li>2. Материаловедение и технологии материалов</li><li>3. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дифракционные и электронно-микроскопические методы анализа материалов</li><li>2. Специальные сплавы</li><li>3. Ультрадисперсные и наноматериалы</li><li>4. Материаловедение композиционных материалов</li></ol>

## 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
Возможности и потребности современного материаловедения	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи,	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для</p>

<p>применя фундаментальные знания</p>	<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>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания 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> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>

		<p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-1 - Способен создавать новые конструкционные материалы с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных достижений и проблем современного материаловедения</p>

	экологических последствий применения	
	ПК-2 - Способен осуществлять, организовывать и координировать научно-исследовательскую работу по исследованию конструкционных материалов и изделий из них.	<p>З-1 - Перечислить показатели эффективности научно-исследовательских работ в области создания конструкционных материалов</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание отечественной и международной нормативной документации, патентов и стандартов в области создания конструкционных материалов</p> <p>У-1 - Анализировать патенты и изобретения по профилю своей профессиональной деятельности – создания и исследования конструкционных материалов</p> <p>П-1 - Проводить оценку эффективности научно-исследовательских работ в области создания конструкционных материалов и оформлять в соответствии с требованиями отчеты/презентации по результатам научно-исследовательских работ.</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Возможности и потребности современного**  
**материаловедения**

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	Зорина Мария Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов
2	Корниенко Ольга Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Зорина Мария Александровна, Доцент, термообработки и физики металлов
- Корниенко Ольга Юрьевна, Доцент, термообработки и физики металлов

## 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	Введение. Минерально-сырьевой рынок России в XXI веке. Мировые запасы металлов.	Функционирование минерально-сырьевого комплекса России в условиях обостряющейся конкуренции на мировых рынках металлов.
P2	Мировые рынки металлов и металлопродукции (по регионам)	Обеспеченность запасами минерально-сырьевых ресурсов различных регионов мира. Формирование баланса потребления и производства металлов в мире.
P3	Научные основы развития мировых рынков сырья, металлов, металлопродукции	Перспективы развития экономики национальной безопасности России как одного из основных поставщиков металлов и металлопродукции в мире.
P4	Общий обзор рынка продукции черной металлургии	Конъюнктура международного рынка продукции черной металлургии
P5	Рынок продукции цветной металлургии	Конъюнктура международного рынка цветных металлов. Ценообразование на рынке цветных металлов Инвестиционная составляющая мирового рынка цветных металлов. Международный рынок меди и никеля. Международный рынок цинка и свинца. Международный рынок алюминия. Международный рынок титана и магния

Р6	Международная торговля на рынке металлов и металлопродукции	Прогноз динамики экономических показателей металлургической промышленности. Меры государственного регулирования внутреннего рынка металлопродукции в целях сохранения темпов макроэкономической динамики
----	---	--

### 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

### Возможности и потребности современного материаловедения

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Методология выбора металлических сплавов и упрочняющих технологий в машиностроении. Том I. Стали и чугуны : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/66548.html> (Электронное издание)

2. Филиппов, , М. А.; Методология выбора металлических сплавов и упрочняющих технологий в машиностроении. Том II. Цветные металлы и сплавы : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/66549.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Грачев, С. В.; Стали и чугуны : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400-Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (60 экз.)

2. , Грачев, С. В.; Цветные металлы и сплавы : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400-Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (10 экз.)

3. , Арзамасов, Б. Н., Макарова, В. И., Мухин, Г. Г.; Материаловедение : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии.; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2003 (26 экз.)

4. Зоткин, В. Е.; Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Материаловедение в машиностроении", "Металловедение и терм. обраб. металлов".; ФОРУМ : ИНФРА-М, Москва; 2008 (11 экз.)

5. Зуев, Л. Б., Аннин, Б. Д.; Физические основы прочности материалов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 151600 "Прикладная механика", 223200 "Техническая физика".; Интеллект, Долгопрудный; 2013 (1 экз.)

6. , Арзамасов, Б. Н., Соловьева, Т. В.; Справочник по конструкционным материалам; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2005 (33 экз.)

7. , Блантер, М. С., Годованец, М. А., Гусев, Б. В., Кершенбаум, В. Я., Литвер, В. М., Прусаков, Б. А., Собиев, А. С.; Международный транслятор современных сталей и сплавов. Сортамент; Б. и., Москва; 1995 (1 экз.)

8. , Блантер, М. С., Годованец, М. А., Гусев, Б. В., Кершенбаум, В. Я., Литвер, В. М., Прусаков, Б. А., Собиев, А. С.; Международный транслятор современных сталей и сплавов. Сортамент; Б. и., Москва; 1995 (1 экз.)
9. , Кершенбаум, В. Я., Короткова, Г. В., Литвер, В. М., Прусаков, Б. А.; Международный транслятор современных сталей и сплавов. Сортамент; Б. и., Москва; 1992 (1 экз.)
10. , Блантер, М. С., Брун, М. Я., Гулей, Г. Г., Елагина, Л. А., Кершенбаум, В. Я.; Международный транслятор современных сталей и сплавов : Россия, США, Канада, Европейские страны, Япония, Австралия.; Б. и., Москва; 1992 (1 экз.)
11. , Колосков, М. М., Зубченко, А. С., Каширский, Ю. В.; Марочник сталей и сплавов; Машиностроение, Москва; 2011 (5 экз.)
12. , Драгунов, Ю. Г., Зубченко, А. С.; Марочник сталей и сплавов; Инновационное машиностроение, Москва; 2016 (2 экз.)
13. , Сорокин, В. Г.; Марочник сталей и сплавов; Машиностроение, Москва; 1989 (26 экз.)

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

<http://lib.urfu.ru/mod/data/view.phpid=1379>];

ЭБС "Лань" (Издательство "Лань");

Taylor&Francis (Taylor & Francis Group);

American Institute of Physics;

eLibrary (ООО Научная электронная библиотека);

Institute of Physics (IOP);

Journal Citation Reports (JCR) Web of Science;

Scopus Elsevier;

Springer Materials (Springer Nature);

SpringerLink (Springer Nature);

Web of Science Core Collection (Web of Science).

<http://lib.urfu.ru/course/view.phpid=80>]

Физика металлов и металловедение: [журнал];

Письма в "Журнал технической физики": [журнал];

Журнал технической физики: [журнал];

Российские нанотехнологии: [журнал];

Материаловедение: науч.-техн. и произв. журн.

### **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**

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>
3. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
4. Electron Backscatter Diffraction Analysis – обучающий сайт [www.ebsd.com](http://www.ebsd.com)
5. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
6. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Возможности и потребности современного материаловедения**

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

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES