

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 17.06.2025 12:35:24 Уникальный программный код: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b83223237	Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) 28.03.02 "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Спецсеминар по направлению

Направление подготовки (специальность)

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Неотъемлемой частью бакалавриата является "спецсеминар по направлению". Его главные задачи:

- 1) Научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучать основные физические закономерности, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов.
- 2) Научить решать материаловедческие и технологические задачи с использованием современных программных пакетов на ПЭВМ, кластерах и суперкомпьютерах.
- 3) Научить представлять результаты научно-исследовательской работы в виде презентаций на современном мультимедийном оборудовании и в виде постеров.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях.

УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества.

УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.

ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач.

ОПК-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.

ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций

ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов

ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

К.М.01.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Введение в специальность

Физика

Неорганическая и органическая химия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

Для достижения УК-1.1: основные научные направления кафедры физики конденсированного состояния физического факультета

**Уметь:**

Для достижения УК-1.2: осуществлять поиск информации по тематике научно-исследовательской работы

**Владеть:**

Для достижения УК-1.2: основными представлениям развития научной школы кафедры ФКС; методами физико-химического исследования структуры и свойств материалов

**ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

Для достижения ОПК-4.1: место естественных наук в выработке научного мировоззрения; современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе, презентации и передаче физической информации,

**Уметь:**

Для достижения ОПК-4.2: работать с современными информационными технологиями и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

**Владеть:**

Для достижения ОПК-4.3: современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для представления результатов научно-исследовательской работы на научных семинарах, симпозиумах и конференциях.

**ПК-1: Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.1: основы физики и химии твердого тела; методы физико-химических исследований структуры и свойств наноструктурированных материалов

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2: понимать современные проблемы физики и химии наноструктурированных материалов и их технологий и использовать фундаментальные физико-химические методы комплексных исследований структуры и свойств материалов, а также технологии в сфере профессиональной деятельности.

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.3: навыками проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрения результатов исследований в новые технологии

**УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**

**Знать:**

Для достижения УК-10.1: представление о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях

**Уметь:**

Для достижения УК-10.2: Разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления при осуществлении научно-исследовательской деятельности

**Владеть:**

Для достижения УК-10.3: навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**



3.1.1 понимать и глубоко осмысливать философские вопросы естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения; современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе, презентации и передаче физической информации, современные приборы и методы измерений физических и химических свойств материалов.

**3.2 Уметь:**

3.2.1 использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении; профессионально проводить физические и химические эксперименты, оформлять и представлять результаты физико-химических исследований; понимать современные проблемы физики и химии материалов и их технологий и использовать фундаментальные физико-химические представления и технологии в сфере профессиональной деятельности.

**3.3 Владеть:**

3.3.1 основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для представления результатов научно-исследовательской работы на научных семинарах, симпозиумах и конференциях.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	<b>12 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 432	Виды контроля в семестрах: зачеты 4, 5, 6, 7, 8, 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 190	
самостоятельная работа : 222,4	
: контактная работа: 209,6 ИКР: 19,6	

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Организационный семинар</b>				
1.1	Вводное занятие. Составление плана работы на семестр /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Вводное занятие. Составление плана работы на семестр /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	3	34,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	4	34,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



1.5	Вводное занятие. Составление плана работы на семестр /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	5	34,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.7	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	6	34,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.8	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	7	34,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.9	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	8	49,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Отчеты по научно-исследовательской работе аспирантов</b>				
2.1	Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР аспирантов. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Выбор студентами 2 курса бакалавриата данного учебного года тематики научно- исследовательской деятельности. Отчеты по НИР аспирантов. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4
<b>Раздел 3. Конструкционные наноматериалы. Сплавы. Отчеты по научно-исследовательской работе студентов 2 курса магистратуры</b>				
3.1	Конструкционные наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 2 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Конструкционные наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Выбор студентами 2 курса бакалавриата данного учебного года тематики научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 2 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Конструкционные наноматериалы. Сплавы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 2 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



3.4	Конструкционные наноматериалы. Сплавы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 2 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Конструкционные наноматериалы. Сплавы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 2 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.6	Конструкционные наноматериалы. Сплавы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 2 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 4. Функциональные наноматериалы. Сплавы. Отчеты по научно-исследовательской работе студентов 1 курса магистратуры</b>				
4.1	Функциональные наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 1 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Функциональные наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Выбор студентами 2 курса бакалавриата данного учебного года тематики научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 1 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Функциональные наноматериалы. Сплавы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 1 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	Функциональные наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 1 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.5	Функциональные наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР студентов 1 курса магистратуры данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Физическая химия наноматериалов. Отчеты по научно-исследовательской работе студентов 4 курса бакалавриата</b>				



5.1	Физическая химия наноматериалов (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 4 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Выбор студентами 2 курса бакалавриата данного учебного года тематики научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 4 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Физическая химия наноматериалов (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 4 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.4	Физическая химия наноматериалов (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 4 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.5	Физическая химия наноматериалов (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курса бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 4 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Наноматериалы. Отчеты по научно-исследовательской работе студентов 3 курса бакалавриата</b>				
6.1	Наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курсы бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 3 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4
6.2	Наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Выбор студентами 2 курсы бакалавриата данного учебного года тематики научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 3 курса бакалавриата. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.3	Наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курсы бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 3 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.4	Наноматериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курсы бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 3 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	6	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



6.5	Нanomатериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курсы бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 3 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.6	Нanomатериалы (введение в материаловедение наноструктурированных материалов). Введение 2 курсы бакалавриата данного учебного года в тематику научно-исследовательской деятельности. Отчеты по НИР 3 курса бакалавриата данного учебного года. Участие в дискуссиях (литературный обзор перспективных исследований) /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 7. Представление диссертационных работ</b>				
7.1	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.3	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.4	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.5	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.6	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 8. Отчеты о конференциях</b>				
8.1	Отчеты по участию на конференциях /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Отчеты по участию на конференциях /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



8.3	Отчеты по участию на конференциях /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 9. Современные проблемы материаловедения. Отчеты по научно-исследовательской работе аспирантов</b>				
9.1	Современные проблемы материаловедения. Отчеты по НИР аспирантов. участие в дискуссиях. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7
9.2	Современные проблемы материаловедения. Отчеты по НИР аспирантов. участие в дискуссиях. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7
9.3	Современные проблемы материаловедения. Отчеты по НИР аспирантов. участие в дискуссиях. /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7
9.4	Современные проблемы материаловедения. Отчеты по НИР аспирантов. участие в дискуссиях. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7
<b>Раздел 10. Иная контактная работа</b>				
10.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	3,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.2	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	4	3,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.3	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.4	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	3,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.5	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	3,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.6	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	2,1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, рефераты, отчеты по НИР

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

В качестве оценки текущего контроля успеваемости служат отчеты по научно-исследовательской работе, включающей в себя:

1. Обзор литературы;
2. Результаты проделанной работы (экспериментальные и теоретические);
3. Участие в конференциях (внутривузовские, Всероссийские, международные и т.д.);

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Типовые контрольные вопросы и задания представлены в фондах оценочных средств

Примерный перечень контрольных вопросов к зачёту (защита рефератов).

1. Наноструктурированные материалы. Поверхностные явления в наноматериалах.
2. Размерные эффекты в материалах.
3. Давление Лапласа.
4. Классификация углеродных материалов.
5. Материалы с эффектом памяти формы.
6. Магнитокалорические материалы.
7. Мелкодисперсные материалы.
8. Суперионные проводники.
9. Наноструктурированные углеродные материалы.
10. Методы исследования магнитных свойств твёрдых тел.
11. Экспериментальные методы исследования физических свойств твёрдых тел.
12. Современные направления в физике конденсированного состояния.
13. Современные методы исследования свойств твёрдых тел.

### 6.4. Критерии оценивания

Оценка уровня освоения дисциплины производится в ходе дифференцированного зачёта, проводимого в устно-письменной форме в конце 4, 6 и 8-го семестров по темам семинарских занятий, а также по темам, выносимым на СРС.

Оценка «Отлично» ставится в том случае если студент:

- обнаруживает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий законов, теорий, а также правильное определение физических величин из единиц и способов измерения;
- правильно выполняет расчеты сопутствующие ответу;
- может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу дисциплины, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «Хорошо» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям на оценку «Отлично», но не использует план ответа, новые примеры, не применяет знания в новой ситуации, не использует связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным другим дисциплинами.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям ответу на оценку «Хорошо», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. Студент умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач требующих преобразования формул.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы либо не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Беленков Е. А., Ивановская В. В., Ивановский А. Л., Макурин Ю. Н.	Наноалмазы и родственные углеродные наноматериалы: компьютерное материаловедение	Екатеринбург: [УрО РАН], 2008	



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.2	Гусев А. И.	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии	Москва : Физматлит, 2007	
Л1.3	Гильмутдинов И. И., Кузнецова И. В., Гильмутдинов И. М., Сабирзянов А. Н.	Наноматериалы и сверхкритические флюидные нанотехнологии в нефтедобыче и нефтепереработке: учебно- методическое пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612335">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612335</a> )	Казань : Казанский национальный исследовательский технологически й университет (КНИТУ), 2019	ЭБС
Л1.4	Смирнов В.И.	Физические основы нанотехнологий и наноматериалы: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=434808">https://znanium.com/catalog/document?id=434808</a> )	Вологда : Инфра -Инженерия, 2023	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Киттель Ч.	Введение в физику твердого тела: научная литература ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483361">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483361</a> )	Москва : Наука, 1978	ЭБС
Л2.2	Сафонова Л. П., Королев В. В., Савельев В. И.	Физическая химия дисперсных систем ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4465">http://e.lanbook.com/books/element.php? p11_cid=25&amp;p11_id=4465</a> )	Иваново : ИГХТУ, 2007	ЭБС
Л2.3	Уманский Я. С.	Рентгенография металлов и полупроводников: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=475626">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=475626</a> )	Москва : Металлургия, 1969	ЭБС
Л2.4	Мальцев П. П.	Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника: мировые достижения - 2008 год : сборник : [англо-русский терминологический словарь по микро- и наносистемной технике]	Москва: Техносфера, 2008	
Л2.5	Ковба Леонид Михайлович.	Рентгенография в неорганической химии: [Учеб. пособие для вузов по спец. "Химия"]	Москва : Изд-во МГУ, 1991	
Л2.6	Ашкрофт Н., Мермин Н.	Физика твердого тела: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483336">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483336</a> )	Москва : Мир, 1979	ЭБС
Л2.7	Мордасов Д. М., Строкова В. В., Жерновский И. В.	Кристаллография: учебное электронное издание: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570376">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570376</a> )	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018	ЭБС

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

WinDjView



LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

OpenOffice

Ubuntu Linux

LibreOffice

ПО Kaspersky

KyPlot 5.0 Free

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.

2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.

3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 25 студентов. Если занятия ведутся для потока студентов, то дисциплина ведется в лекционной аудитории первого корпуса, рассчитанной на 100 студентов.

Для успешного освоения дисциплины аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций.

Используются электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) и учебная лаборатория вычислительной физики кафедры теоретической физики (аудитория 222) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студенту следует равномерно в течение семестра распределять учебную нагрузку по подготовке к семинарам, самостоятельной работе по темам, выносимым на СРС.

При возникновении вопросов по темам, выносимым на СРС, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему лекционные занятия. В течение всего семестра при освоении курса использовать специальную литературу, имеющуюся в библиотеке ЧелГУ и на электронных носителях.

При подготовке к семинарским занятиям студенты могут пользоваться электронными материалами, размещенными на сайтах конференций, электронными книгами и доступом к ведущим периодическим журналам, имеющимся в научной библиотеке университета.

Студентам необходимо изучить литературу, рекомендуемую преподавателями. В процессе изучения литературы необходимо выбрать темы для курсовых работ. Курсовые работы должны быть выполнены по одному из современных и актуальных научных направлений. Желательно выбирать темы для курсовых таким образом, чтобы они в дальнейшем были использованы для выполнения последующих работ и выпускной квалификационной работы.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее



– ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

