

<p>Документ подписан простой электронной подписью  Информация о владельце:  ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  Должность: Ректор  Дата подписания: 05.05.2025 11:36:11  Уникальный программный идентификатор (специальности) 04c19ed88bf98f3b6cb77a486b9a8788b8322323</p>	<p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>стр. 1</p>
--	---	---------------

## 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 2022

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

Челябинск 2022 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

Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Неотъемлемой частью бакалавриата является "спецсеминар по направлению 1". 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.	
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	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Цикл (раздел) ОПОП:	К.М.01.04
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Введение в специальность	
Физика	
Неорганическая и органическая химия	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Научно-исследовательская работа	
Преддипломная практика	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Для достижения УК-1.1: основные научные направления кафедры физики конденсированного состояния физического факультета	
<b>Уметь:</b>	
Для достижения УК-1.2: осуществлять поиск информации по тематике научно-исследовательской работы	
<b>Владеть:</b>	
Для достижения УК-1.2: основными представлениям развития научной школы кафедры ФКС; методами физико-химического исследования структуры и свойств материалов	

Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
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,	
<b>Уметь:</b>	
Для достижения ОПК-4.2: работать с современными информационными технологиями и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
<b>Владеть:</b>	
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.	

<b>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
Для достижения ПК-1.1: основы физики и химии твердого тела; методы физико-химических исследований структуры и свойств наноструктурированных материалов	
<b>Уметь:</b>	
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.	
<b>Владеть:</b>	
Для достижения ПК-1.3: навыками проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрения результатов исследований в новые технологии	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
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.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
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.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	196	
самостоятельная работа	236	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Организационный семинар</b>			

Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
1.1	Вводное занятие. Составление плана работы на семестр /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Вводное занятие. Составление плана работы на семестр /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	3	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	4	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.5	Вводное занятие. Составление плана работы на семестр /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.6	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	5	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.7	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	6	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.8	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	7	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.9	Поиск литературы по тематике научно-исследовательской работы /Ср/	8	56	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4

Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
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	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Физическая химия наноматериалов. Отчеты по научно-исследовательской работе студентов 4 курса бакалавриата</b>				



Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 8
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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.3	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.4	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.5	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.6	Доклады, представление кандидатских и докторских работ /Пр/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Отчеты по участию на конференциях /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.3	Отчеты по участию на конференциях /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 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 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2
9.2	Современные проблемы материаловедения. Отчеты по НИР аспирантов. участие в дискуссиях. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2
9.3	Современные проблемы материаловедения. Отчеты по НИР аспирантов. участие в дискуссиях. /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2
9.4	Современные проблемы материаловедения. Отчеты по НИР аспирантов. участие в дискуссиях. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
<b>6.1. Перечень видов оценочных средств</b>	
Вопросы к зачету, рефераты, отчеты по НИР	
<b>6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации</b>	
В качестве оценки текущего контроля успеваемости служат отчеты по научно-исследовательской работе, включающей в себя:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор литературы;</li> <li>2. Результаты проделанной работы (экспериментальные и теоретические);</li> <li>3. Участие в конференциях (внутривузовские, Всероссийские, международные и т.д.);</li> </ol>	
<b>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</b>	
Типовые контрольные вопросы и задания представлены в фондах оценочных средств	
Примерный перечень контрольных вопросов к зачёту (защита рефератов).	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наноструктурированные материалы. Поверхностные явления в наноматериалах.</li> <li>2. Размерные эффекты в материалах.</li> <li>3. Давление Лапласа.</li> <li>4. Классификация углеродных материалов.</li> <li>5. Материалы с эффектом памяти формы.</li> <li>6. Магнитокалорические материалы.</li> <li>7. Мелкодисперсные материалы.</li> <li>8. Суперионные проводники.</li> <li>9. Наноструктурированные углеродные материалы.</li> <li>10. Методы исследования магнитных свойств твёрдых тел.</li> <li>11. Экспериментальные методы исследования физических свойств твёрдых тел.</li> <li>12. Современные направления в физике конденсированного состояния.</li> <li>13. Современные методы исследования свойств твёрдых тел.</li> </ol>	
<b>6.4. Критерии оценивания</b>	
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 другими дисциплинами.	
Оценка «Удовлетворительно» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к 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
Л1.1		Наноматериалы: свойства и перспективные приложения: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468346">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468346</a> )	Москва : Научный мир, 2014	ЭБС
Л1.2	Беленков Е. А., Ивановская В. В., Ивановский А. Л., Макурин Ю. Н.	Наноалмазы и родственные углеродные наноматериалы: компьютерное материаловедение	Екатеринбург: [УрО РАН], 2008	
Л1.3	Гусев А. И.	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии	Москва : Физматлит, 2007	

Рабочая программа дисциплины "Спецсеминар по направлению" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 10
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.4	Киттель Ч.	Введение в физику твердого тела ( <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
ЛП.5	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 научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Сафонова Л. П., Королев В. В., Савельев В. И.	Физическая химия дисперсных систем ( <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4465">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4465</a> )	Иваново : ИГХТУ, 2007	ЭБС
ЛП.2	Мальцев П. П.	Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника: мировые достижения - 2008 год : сборник : [англо-русский терминологический словарь по микро- и наносистемной технике]	Москва: Техносфера, 2008	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
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://biblio-online.ru">https://biblio-online.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>			
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>				
MS Office365				
Adobe Reader				
WinDjView				
LMS Moodle				
Adobe Connect Acrobat				
<b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>				
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: <a href="http://journals.aps.org/about">http://journals.aps.org/about</a> – 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: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> – 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, наушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

