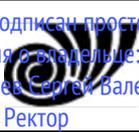


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 05.05.2025 11:37:27 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bf09815bbcb77a486b9a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Управление качеством" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Управление качеством

Направление подготовки (специальность)

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 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

Цель освоения дисциплины – дать будущим бакалаврам теоретические основы и практические рекомендации по организации управления системой качества, отвечающей рекомендациям международных стандартов ИСО серии 9000.

Задачи дисциплины:

- дать знания теоретических основ в области обеспечения и управления качеством;
- научить организовывать работу по обеспечению качества путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов;
- дать практические рекомендации по обеспечению эффективного функционирования и совершенствования систем качества;
- ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества и основными нормативными документами по правовым вопросам в области качества.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами.

УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор.

УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития.

УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.

УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.

ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач.

ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.

ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков.

ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем.

ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

К.М.02.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Современные технологии поиска и обработки информации

Программирование

Физика

Введение в наноинженерию

Введение в специальность

Основы управления проектами

Неорганическая и органическая химия

Физическая химия

Системы управления технологическими процессами

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

Научно-исследовательская работа



Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

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

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Для достижения УК-2.1: основные подходы к управлению качеством и методы обеспечения качества

Уметь:

Для достижения УК-2.2: Выявлять и анализировать различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор

Владеть:

Для достижения УК-2.3: способностью проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Знать:

Для достижения УК-6.1: рациональное распределение временных и/или иных ресурсов.

Уметь:

Для достижения УК-6.2: определять свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.

Владеть:

Для достижения УК-6.3: навыками управления своим временем, выстраивания траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

Знать:

Для достижения ОПК-2.1: основные технологические этапы производства материалов согласно тематике профессиональной деятельности

Уметь:

Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

Владеть:

Для достижения ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5: профессионально-профилированными знаниями в области наноструктурированных материалов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 основные понятия и разделы физики дисперсных систем, методы экспериментального исследования материалов; основные подходы к управлению качеством и методы обеспечения качества; основные положения концепции TQM, проблемы внедрения TQM на российских предприятиях; систему стандартов ИСО 9000; понятие квалиметрии, статистические методы контроля и управления качеством; методики организации систем качества на предприятии.

3.2 Уметь:

3.2.1 применять основные формулы, законы физики наноструктурированных материалов для исследовательских работ; пользоваться статистическими методами контроля и управления качеством; оценивать затраты на обеспечение качества; диагностировать потенциал организации по внедрению систем управления качеством или изменению существующих систем качества; управлять разработкой и внедрением систем качества, определять ее структуру и функции, состав нормативной документации; организовывать функционирование системы качества и ее сертификацию.

3.3 Владеть:



- 3.3.1 навыками по усовершенствованию традиционных и созданию новых материалов и их обработки, математической обработки результатов научных исследований; выбора необходимого оборудования и оснастки, температурных режимов обработки; математического моделирования процессов обработки материалов и рационализации режимов предварительной подготовки материалов, способов их термической и деформационной обработки.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 8
в том числе :	
аудиторные занятия : 20	
самостоятельная работа : 49,9	
: контактная работа: 22,1 ИКР: 2,1	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение			
1.1	Основные понятия и терминология в области качества /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
1.2	Значение качества в деятельности организации. Определение качества. Качество проекта и качество соответствия требованиям проекта. Петля качества, как замкнутая последовательность мер, определяющих качество товаров или процессов на всех этапах петли качества. «Цепная реакция» Деминга. Взаимосвязь качества и надежности. Соотношение качества с понятиями ценность и стоимость. Роль потребителя в определении качества. Влияние технологии на качество продукции. Конкурентоспособность и качество. Качество жизни. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 2. Возникновение и развитие управления качеством как области знания и предмета практической деятельности			
2.1	Стадии развития философии качества. Вклад российских ученых в формирование научных подходов к управлению качеством. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
2.2	Основные положения японской школы управления качеством. Становление и развитие американской школы управления качеством. Особенности управления качеством в странах Европы. Основные положения управления качеством в развивающихся странах. Развитие понятий «управление» и «управление качеством». Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
	Раздел 3. Современная концепция менеджмента качества			
3.1	Развитие системного подхода к управлению качеством на базе международных стандартов и принципов. Сущность системы менеджмента качества. Менеджмент качества в рамках управления проектом. Структура управления качеством проекта: планирование, обеспечение, контроль качества. Классификация видов и методов контроля качества в управлении проектом. Основные положения концепции TQM. Проблемы внедрения TQM на российских предприятиях. Стратегия качества – порядок действий, направленных на развитие TQM. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4



3.2	Современные методы управления качеством: метод «шесть сигм», японская система 5S, кайдзен – система непрерывного улучшения, Learn Production - бережливое производство, система Шинго. Премии в области качества. /Ср/	8	6,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 4. Управление качеством на основе стандартов ИСО				
4.1	История создания стандартов качества. Основные принципы и требования новой версии Международных стандартов серии 9000:2000. Цель, преимущества ИСО 9000. Элементы системы обеспечения качества ИСО 9001. Порядок внедрения стандартов ИСО 9000. Деятельность ИСО в области обеспечения качества. Управление на основе версии стандартов ИСО 9000: 2000. Связь систем управления качеством с системами управления окружающей средой на основе стандартов ИСО. /Пр/	8	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 5. Показатели качества продукции и услуг				
5.1	Технологические показатели качества продукции: технологичность, показате-ли стандартизации и унификации. Комплексные показатели качества: инте-гральный показатель качества, относительный показатель качества. Техничко-экономические показатели качества: показатели назначения, надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, эргономические, гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические, эстетические показатели. Организационно-правовые и экономические показатели качества: показатель патентной защиты, транспортабельности, экологические показатели, показатели безопасности. /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 6. Инструменты и методы управления качеством. Квалиметрия				
6.1	Понятие о квалиметрии. Квалиметрическая оценка качества. Классификация методов определения значений показателей качества. Измерение качества как процедура сравнения объектов по определенным характеристикам. Методы оценки уровня качества: дифференциальный метод, комплексный метод. Сущность метода экспертных оценок. Подбор количественного и качественного состава экспертов. Характеристики экспертов: компетентность, креативность, отношение к экспертизе, конформизм, конструктивность мышления, коллективизм, самокритичность. Оценка согласованности мнения экспертов. /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
6.2	Структурирование функции качества. Анализ последствий и причин отказов. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 7. Статистические методы контроля качества.				
7.1	Статистические методы анализа и управления качеством. Статистический анализ. Семь простых методов статистического контроля качества: контрольные листы, причинно-следственная диаграмма, гистограмма, диаграмма разброса, анализ Парето, стратификация, контрольные карты /Пр/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4



7.2	Оценка качества по плотности распределения. Оценка точности технологи-ческих процессов. Коэффициент точности технологических процессов. Статистические методы регулирования технологических процессов. Кон-троль по количественному признаку: правила построение контрольных карт, размеры, количество, частота выборок, контроль по качественному признаку. Производственные возможности процесса. Индекс производственных возмож-ностей процесса. Предварительный анализ состояния технологического процес-са. Статистические методы приемочного контроля качества продукции. Понятие о риске поставщика, риске потребителя и оперативной характеристике. План однократного выборочного контроля. /Ср/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 8. Управление затратами на обеспечение качества.				
8.1	Предположение Тагучи о недостаточности соблюдения качества в пределах границ допусков. Функция потерь Тагучи. /Ср/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 9. Планирование и внедрение систем качества на предприятиях.				
9.1	Разработка структурной схемы системы качества. Разработка функциональной схемы управления качеством. Определение состава и состояния документации системы качества. Разработка документации системы качества: разработка нормативных документов системы качества, разработка программ обеспечения качества, разработка Руководства по качеству, политика в области качества. Внедрение системы качества. Обеспечение функционирования систем качества: роль и задачи службы управления качеством, проверки систем качества: внутренние проверки, проверки второй стороной (заказчиком или его представителем), проверки третьей (независимой) стороной. Совершенствование систем качества. /Ср/	8	11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4
Раздел 10. Иная контактная работа				
10.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	2,1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольный тест, вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Пример контрольного теста

1. Качество – это

- а) совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять требованиям ГОСТа или ТУ.
- б) совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности;
- в) характеристика данной продукции, процесса или услуги.

2. Представление о качестве основано на:

- а) требованиях и пожеланиях потребителей;
- б) принципах деятельности производителей;
- в) законодательных требованиях государства.

3. Что такое петля качества:

- а) стадии жизненного цикла товара, вносящие вклад в качество;



- б) этапы жизненного цикла товара;
- в) этапы контроля качества.

4. Управление качеством:

- а) включает менеджмент качества;
- б) то же, что менеджмент качества;
- в) является частью менеджмента.

5. «Звезда» качества не включает:

- а) систему мотивации;
- б) систему взаимоотношений с поставщиками;
- в) систему взаимоотношений с инвесторами.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие качества. Петля качества.
2. Взаимосвязь качества и надежности. Соотношение качества с ценностью и стоимостью.
3. Роль потребителя в определении качества. Стороны, заинтересованные в качестве.
4. Истоки качества.
5. «Звезда» качества.
6. Фаза отбраковки и фаза контроля качества.
7. Фаза управления качеством
8. Фаза менеджмента качества и фаза качества среды.
9. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества.
10. Сущность системы менеджмента качества: планирование, обеспечение, контроль качества.
11. Основные положения концепции TQM.
12. Проблемы внедрения TQM на российских предприятиях.
13. Система стандартов ИСО семейства 9000.
14. Технологические показатели качества продукции: технологичность, показатели стандартизации и унификации.
15. Технично-экономические показатели качества: показатели назначения, надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, эргономические, гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические, эстетические показатели.
16. Понятие о квалиметрии. Инструментальные и экспертные методы определения показателей качества.
17. Экспертные методы определения показателей качества.
18. Структурирование функции качества.
19. Сбор данных и контрольные листы. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы).
20. Гистограммы. Диаграммы разброса.
21. Анализ Парето. Стратификация.
22. Контрольные карты.
23. Оценка качества по плотности распределения гистограммы.
24. Оценка точности технологических процессов по форме кривой нормального распределения.
25. Классификация затрат на качество.
26. Элементы затрат на предупредительные мероприятия.
27. Элементы затрат на контроль.
28. Элементы затрат на внутренние потери.
29. Элементы затрат на внешние потери.
30. Структура затрат на качество. Пути их снижения.
31. Функция потерь Тагучи.
32. Место персонала в системе TQM.
33. Требования менеджмента качества к системе управления персоналом
34. Этапы создания систем качества.
35. Определение функций и структуры систем качества.
36. Разработка структурной и функциональной схем системы качества.
37. Разработка Руководства по качеству.
38. Внедрение системы качества и обеспечение ее функционирования.
39. Роль и задачи службы управления качеством.
40. Внутренние проверки системы качества.
41. Проверка системы качества второй стороной.
42. Проверка системы качества третьей независимой стороной.



43. Совершенствование систем качества.
44. Сущность и содержание сертификации.
45. Системы обязательной и добровольной сертификации.

6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к уровням освоения программы, отвечающие оценкам: «зачтено», «не зачтено», следующие:

“Зачтено”:

– теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному или минимальному числу баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

“Не зачтено”: – теоретическое содержание дисциплины освоено частично или не освоено вообще, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Болдырева Н. П., Болдырева Н. В.	Управление качеством: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/97140)	Москва : ФЛИНТА, 2017	ЭБС
ЛП.2	Ершов А. К.	Управление качеством: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84860)	Москва : Логос, 2008	ЭБС
ЛП.3	Ржевская С. В.	Управление качеством: практикум: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84882)	Москва : Логос, 2009	ЭБС
ЛП.4	Басовский Л. Е., Протасьев В. Б.	Управление качеством: учебник для вузов	Москва: ИНФРА -М, 2012	
ЛП.5	Герасимов Б. Н., Чуриков Ю. В.	Управление качеством: практикум : учебное пособие для вузов	Москва: Вузовский учебник, 2013	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛД.1	Петухова Л. В., Горюнова С. М., Смердова С. Г.	Всеобщее управление качеством: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270565)	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010	ЭБС
ЛД.2	Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090)	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
ЛД.3	Круглов М. Г.	Инновационный проект: управление качеством и эффективностью: учебное пособие для профессионалов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443190)	Москва : Дело, 2011	ЭБС
ЛД.4	Михеева Е. Н., Сероштан М. В.	Управление качеством: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454086)	Москва : Дашков и К, 2017	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"



Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://biblio-online.ru
Э3	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

Adobe Reader

WinDjView

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

OpenOffice

Ubuntu Linux

LibreOffice

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)

При изучении дисциплины студенты овладевают знаниями технологий наиболее широко применяющихся в современном производстве и в самостоятельной работе подтверждают умения оценить достоинства и недостатки применяемых технологий.

Студентам могут выдаваться индивидуальные задания, в рамках самостоятельной работы, для разработки поставленной проблемы или подготовки доклада по ним с последующим обсуждением. Работы могут также иметь исследовательский характер (УИРС и НИРС).

Самостоятельная работа студентов предусматривает не только изучение материала курса, но и выполнение студентами домашних заданий, в качестве которых могут быть рефераты по отдельным темам, исследовательские работы теоретического или экспериментального характера и т.д.

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

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал и изучить лекционный материал по предстоящей теме.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка



понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если Вы имеете дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к практическим занятиям.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет 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 по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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 применяться 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, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» A2 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.

**28.03.02 Нанотехнологии в материаловедении, Наноинженерия,
РПД «Управление качеством», Год набора 2023, очная форма обучения**

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 09 от 20.04.2023

Председатель Ученого совета
физического факультета согласовано М.А. Загребин

Заседанием кафедры физики конденсированного состояния

Протокол заседания № 06 от 18.04.2023

Заведующий кафедрой согласовано В.Д. Бучельников

Автор (составитель) Д.А. Захарьевич

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**