

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 2026.04.06 Уникальный программный ключ: 04c19ed8b0b9815b6cb77a48609a8788b8522525	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Рабочая программа дисциплины "Завершение жизненного цикла ТО (утилизация)" по направлению подготовки (специальности) 27.04.06 "Организация и управление наукоемкими производствами" направленности (профиль) Высотехнологическое производство новых технических объектов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Завершение жизненного цикла ТО (утилизация)

Направление подготовки (специальность)

27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами

Направленность (профиль)

Высотехнологическое производство новых технических объектов

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2027

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

Челябинск 2026 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 дисциплины — формирование у обучающихся комплексной системы знаний, умений и навыков в области планирования, организации и безопасной реализации процессов вывода из эксплуатации, демилитаризации и экологически безопасной утилизации сложных технических объектов на примере вооружения и военной техники (ВВТ), включая ракетные комплексы и химическое оружие, с учетом концепции конверсионного использования материальных ресурсов.

Задачи дисциплины:

- Изучить структуру и основные этапы жизненного цикла технических объектов, особенности нормативно-правового и организационного обеспечения этапа вывода ВВТ из эксплуатации.
- Освоить принципы и методы концепции конверсионной утилизации, а также определить направления и сферы эффективного применения утилизируемой военной техники и ее компонентов по новому (гражданскому) назначению.
- Рассмотреть конструктивные особенности и структуру ракетных комплексов как объектов утилизации.
- Изучить технологические процессы, специфику и требования безопасности при утилизации ракет с жидкостными ракетными двигателями (ЖРД), включая вопросы обращения с токсичными компонентами жидкого топлива.
- Изучить особенности, методы и физико-химические основы безопасной утилизации ракет с ракетными двигателями твердого топлива (РДТТ).
- Сформировать представление о ключевых экологических, технологических и организационных проблемах утилизации сверхсложных и опасных систем на примере уничтожения боевых отравляющих веществ.
- Закрепить теоретический материал в ходе практических занятий, выработав навыки анализа рисков и выбора оптимальных технологических решений при завершении жизненного цикла ВВТ.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации

УК-2.1. Определяет этапы жизненного цикла проекта и выстраивает последовательность их реализации

УК-2.2. Формулирует проблему, на решение которой направлен проект, грамотно определяет цель проекта

УК-2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения

ПК-3.1: Обладает знаниями правовых основ защиты интеллектуальной собственности, методов оценки инвестиционных рисков, критериев экономической эффективности проектов высокотехнологичных производств.

ПК-3.2: Демонстрирует умение рассчитывать себестоимость освоения и серийного выпуска новых объектов, формировать проектную документацию, управлять сроками и ресурсами проекта.

ПК-3.3: Имеет навыки владения инструментами проектного менеджмента и технологиями управления полным жизненным циклом изделия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.04.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Цикл разработки технической продукции

Технико-экономическое обоснование создания ВТП

Создание эскизного проекта

Разработка технического предложения

Создание технического проекта

Управление цифровым продуктом

Результаты интеллектуальной деятельности



Организация и проведение испытаний

Создание рабочей конструкторской и технологической документации

Подготовка производства

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

Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)

Производственная практика (Преддипломная практика)

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (Научно-исследовательская работа)

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

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Знать:

Для достижения УК-1.1: Методологию системного анализа применительно к этапу завершения жизненного цикла сложных технических систем и вооружений.

Уметь:

Для достижения УК-1.2: Разрабатывать и обосновывать альтернативные стратегии действий (варианты утилизации или конверсии) на основе системного подхода и нормативных требований.

Владеть:

Для достижения УК-1.2: Методами системного и критического анализа технических и организационных проблем при ликвидации и конверсии сложных оборонных объектов.

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Знать:

Для достижения УК-2.1: Специфику управления проектами на завершающем этапе жизненного цикла техники — от вывода из эксплуатации до полной ликвидации или конверсии.

Уметь:

Для достижения УК-2.2: Управлять рисками проекта (технологическими, экологическими, срывами сроков) на всех стадиях ликвидации сложных оборонных и технических систем

Владеть:

Для достижения УК-2.3: Инструментами мониторинга результативности проекта для обеспечения требований безопасности, экологического контроля и экономической целесообразности конверсии.

ПК-3: Способен осуществлять трансфер результатов НИОКР в реальный сектор экономики и управлять проектами по запуску производства новых технических объектов

Знать:

Для достижения ПК-3.1: Особенности нормативно-правового регулирования и защиты интеллектуальной собственности при передаче оборонных технологий и результатов демилитаризации в реальный сектор экономики.

Уметь:

Для достижения ПК-3.2: Планировать и структурировать проекты по запуску производства новых технических объектов, созданных на базе конверсионных технологий и утилизируемых материалов.

Владеть:

Для достижения ПК-3.3: Методологией коммерциализации и трансфера технологий, полученных на этапе завершения жизненного цикла сложных технических и военных объектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 - структуру, этапы и закономерности замкнутого жизненного цикла сложных технических систем (на примере ВВТ), а также нормативно-правовую базу их вывода из эксплуатации.



3.1.2	- принципы концепции конверсионной утилизации, методы оценки коммерческой ценности и направления эффективного применения демилитаризованной техники в гражданском секторе.
3.1.3	- устройство, материаловедческую структуру и конструктивные особенности ракетных комплексов различных типов (с ЖРД и РДТТ).
3.1.4	- физико-химические основы, технологические процессы и жесткие требования безопасности при нейтрализации жидких и твердых ракетных топлив, а также при уничтожении сверхопасных систем (боевых отравляющих веществ).
3.1.5	- методы системного анализа рисков (экологических, техногенных, экономических) и принципы проектного управления на финальных стадиях жизненного цикла техники.
3.2	Уметь:
3.2.1	- выявлять узкие места, опасные факторы и комплексные проблемы в процессах ликвидации ракетного оружия и высокотоксичных компонентов.
3.2.2	- планировать этапы, определять контрольные точки и рассчитывать ресурсное обеспечение для проектов по демилитаризации и утилизации сложных систем.
3.2.3	- выделять из утилизируемых объектов узлы, агрегаты и материалы, пригодные для коммерциализации, и обосновывать их трансфер в реальный сектор экономики.
3.2.4	- прогнозировать экологические, технологические и финансовые последствия принимаемых решений при обращении с опасными отходами и спецхимией.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками критического анализа и принятия обоснованных инженерно-управленческих решений в условиях неопределенности и повышенной опасности.
3.3.2	- методами управления и контроля реализации проектов ликвидации и рециклинга сложных технических объектов на всех стадиях.
3.3.3	- практическими навыками разработки дорожных карт и бизнес-моделей по запуску производств гражданской продукции на базе конверсионных технологий ВВТ.
3.3.4	- методами обеспечения экологической и техногенной безопасности при проведении работ по утилизации ракетного и химического оружия.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость			7 ЗЕТ
Часов по учебному плану	:	252	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе	:		
аудиторные занятия	:	44	
самостоятельная работа	:	164,7	
часов на контроль	:	40	
контактная работа: 47,3			
ИКР: 3,3			

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Жизненный цикл технического объекта и его этапы на примере вооружений и военной техники			
1.1	Введение. Особенности этапов жизненного цикла образцов вооружения и общие принципы утилизации /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Инженерные, экологические и экономические аспекты решения утилизационных задач. Формы решения утилизационных задач. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Конверсионная утилизация вооружений и военной техники – развитие нового направления науки и техники. Принципы конверсионной утилизации. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.4	Выбор форм утилизации отдельных видов и типов вооружения. Утилизация боеприпасов /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



1.5	Проработка лекционного материала /Ср/	3	30,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 2. Концепция конверсионной утилизации и сферы применения утилизируемой военной техники по новому назначению			
2.1	Юридические и организационные аспекты утилизации вооружений и военной техники /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Особенности конверсионной утилизации транспортных баз военной техники /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Критические отрасли хозяйственной деятельности и их проблемы /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Транспортные базы образцов военной техники /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Проработка лекционного материала /Ср/	3	30	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Структура ракетных комплексов и особенности утилизации ракет с ЖРД			
3.1	Основные конструктивные элементы ракет с ЖРД на примере ракеты 8К14 /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Возможные пути использования элементов, узлов и агрегатов ракет с ЖРД в энергетических установках /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Проблемы городского коммунального хозяйства в Челябинской области и пути их решения за счет конверсионной утилизации военной техники /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Адаптация узлов и агрегатов военной техники к новым условиям их эксплуатации в составе гражданских объектов /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.5	Проработка лекционного материала /Ср/	3	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 4. Особенности утилизации ракет с РДТТ (лекции – 6 часов, практические занятия)			
4.1	Структура ракеты с РДТТ /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Технологии утилизации РДТТ и их экологические проблемы /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Международные договора по сокращению вооружений и особенности их исполнения /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	Элементы конверсионной утилизации РДТТ /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.5	Проработка лекционного материала /Ср/	3	34	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 5. Проблемы утилизации сложных систем на примере боевых отравляющих веществ			
5.1	Особенности утилизации люизита /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Климатическая катастрофа и пути ее предотвращения /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Инженерные аспекты производства солнечных батарей на основе арсенида галлия /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.4	Перспективы развития конверсионного направления утилизации вооружений и военной техники /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.5	Проработка лекционного материала /Ср/	3	34	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	Раздел 6. Иная контактная работа			
6.1	Индивидуальные консультации. Текущий контроль /ИКР/	3	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

отчеты по практическим занятиям, вопросы к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации представлены в Фондах оценочных средств

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзаменам:

1. Детальная и укрупненная структура жизненного цикла сложной технической системы.
2. Формы утилизационных технологий.
3. Инженерные, экономические и экологические аспекты технологий утилизации технических объектов.
4. Принципы конверсионной утилизации военной техники и вооружений.
5. Особенности организации утилизационных процессов для пожаро – взрывоопасных объектов.
6. Особенности утилизации объектов двойного назначения.
7. Международные договоры по сокращению вооружений и их уничтожению (утилизации)
8. Проблемы утилизации ракетных комплексов с ЖРД.
9. Проблемы утилизации ракетных комплексов с РДТТ.
10. Критические области народного хозяйства и проблемы, стоящие перед ними.
11. Предприятия Челябинской области, занимающиеся утилизацией технических объектов, их специфика.
12. Проблемы городских централизованных сетей ЖКХ и пути их решения за счет конверсионной утилизации вооружений и военной техники.
13. Технологии утилизации ракетных двигателей твердого топлива.
14. Проблемы утилизации (уничтожения) химических боевых отравляющих веществ.
15. Влияние утилизационных процессов на изменение климата на планете.
16. Общие принципы развития отдельных видов (типов) технических объектов.
17. Роль МЧС при сопровождении процессов утилизации опасных технических объектов и систем.
18. Особенности утилизации боеприпасов и стрелкового оружия.
19. Автомобильный транспорт и проблемы его утилизации.
20. Влияние арктических условий на утилизацию сооружений и технических объектов.
21. Подводный флот и проблемы его утилизации.
22. Аспекты охраны окружающей среды при утилизации технических объектов.
23. Проблемы адаптации утилизируемой техники при использовании отдельных ее узлов и агрегатов по новому назначению в составе иных технических объектов.
24. Инженерные аспекты производства солнечных батарей на основе арсенида галлия.
25. Проблемы утилизации современных аккумуляторов.

6.4. Критерии оценивания

Оценка уровня освоения дисциплины производится в ходе экзамена, проводимого в устно-письменной форме в конце семестра по темам практических занятий, а также по темам, выносимым на СРС.

Обязательным требованием освоения программы является, во-первых, сдача отчетов по практическим заданиям курса, во-вторых, успешная сдача экзамена. На экзамене студенты должны ответить на три вопроса билета.

Оценка на экзамене выставляется по результатам сдачи отчетов, ответа на три вопроса на экзамене.

Оценка «отлично» выставляется, если сданы все отчеты и даны подробные ответы на три вопроса, содержащихся в билете (возможно наличие мелких неточностей в ответах).

Оценка «хорошо» выставляется, если сданы все отчеты и даны ответы на три вопроса, содержащихся в билете, однако не достаточно полные или с мелкими ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если полностью отсутствует положительный результат по одному из контрольных мероприятий, а все остальные представлены правильно, т.е. не сдан один отчет по практическому заданию, полностью нет ответа на один вопрос.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если из всех контрольных мероприятий по двум или более получен отрицательный результат.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
---------	----------	---------------	--------



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Фаюстов А. А.	Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564853)	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	ЭБС
ЛП.2	Митрохин Н. Н., Павлов А. П.	Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: учебник для спо (https://urait.ru/bcode/588268)	Москва : Юрайт, 2026	ЭБС
ЛП.3	Каракеев В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В.	Управление твердыми отходами. Переработка и утилизация: учебник и практикум для спо (https://urait.ru/bcode/589924)	Москва : Юрайт, 2026	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	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://urait.ru
Э4	Znaniy.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: http://znaniy.com/
Э5	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

Adobe Connect Acrobat
LMS Moodle
Adobe Reader
WinDjView
ПО Kaspersky

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)

Учебная аудитория № А-25.
Основное оборудование:
учебные столы, совмещенные со скамейками; стол, стул преподавателя; доска ученическая; стол для обучающихся с инвалидностью, передвигающихся с использованием кресла-коляски.
Технические средства обучения для проведения занятий:
мультимедийное интерактивное оборудование (проектор, экран, акустическая система, трибуна с ПК).
Программное обеспечение:
Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно).



Учебная аудитория (компьютерный класс) № 337.

Основное оборудование:

учебная и специализированная мебель, учебная доска, автоматизированные рабочие места для обучающихся с доступом к Интернет ресурсам, рабочее место преподавателя, оборудованное с выходом в сеть Интернет.

Технические средства обучения для проведения занятий: мультимедийный комплекс портативный (ноутбук, демонстрационный экран, проектор).

Учебно-методическая документация: пособия, плакаты, наглядный и раздаточный материал.

Программное обеспечение: Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно), система ДО «Moodle» - свободно распространяемое ПО, Acrobat Reader - свободно распространяемое ПО.

Неограниченный доступ в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации; к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Помещения для организации самостоятельной работы:

Учебная аудитория (компьютерный класс) № 337.

Основное оборудование:

учебная и специализированная мебель, учебная доска, автоматизированные рабочие места для обучающихся с доступом к Интернет ресурсам, рабочее место преподавателя, оборудованное с выходом в сеть Интернет.

Технические средства обучения для проведения занятий: мультимедийный комплекс портативный (ноутбук, демонстрационный экран, проектор).

Учебно-методическая документация: пособия, плакаты, наглядный и раздаточный материал.

Программное обеспечение: Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно), система ДО «Moodle» - свободно распространяемое ПО, Acrobat Reader - свободно распространяемое ПО.

Неограниченный доступ в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации; к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

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

Курс посвящен изложению современного состояния исследований в области наукоемкого производства, поэтому читаемые лекции существенно обновляются ежегодно, а содержащийся в них материал зачастую имеется в последних научных публикациях, доступ к которым у студентов ограничен. Поэтому следует рекомендовать студентам аккуратное посещение всех лекционных занятий и написание полных конспектов всех лекций.

Практические занятия по курсу – это задания, связанные с написанием программ, при помощи которых можно поставить численные эксперименты и убедиться в справедливости некоторых из положений, читаемых в рамках лекционного курса. Для успешного выполнения заданий студентам необходимо практиковаться в написании программ и освежать знания в области языков программирования. Выполнять практические задания можно на любом языке программирования, которым владеет студент.

Отчеты по практическим занятиям являются частью контроля успешного освоения курса; их форма аналогична форме отчета о лабораторных работах и должна в обязательном порядке содержать название работы, Ф.И.О. автора, цель и задачи работы, краткую теорию, листинг написанной программы, описание ее работы, описание методики численных экспериментов, поставленных с помощью программы, описание полученных результатов в виде рисунков, графиков и таблиц, обсуждение результатов и выводы.

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.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

утверждено 23.09.26

А.А. Саламатов

Протокол заседания № 19 от 27.08.2026

СОГЛАСОВАНО

А.А. Егорова

Протокол заседания № 01 от 27.08.2026

СОГЛАСОВАНО

И.Д. Колмакова

Н.П. Кузнецов

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 274-1