

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.02.2026 17:25:47
Уникальный идентификатор:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Виртуализация сетевых функций

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 09.03.01. Информатика и вычислительная техника

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Компьютерные системы и технологии

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Управления и информатики в технических системах и вычислительной технике

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр (ы) 1

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.01. – Информатика и вычислительная техника** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Компьютерные системы и технологии»**

Разработчик



подпись

Магомедов И.А., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 20 » 04 2021г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)



подпись

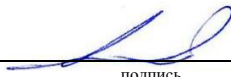
Асланов Т.Г. к.т.н., ст. преп

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 26 » 04 2021г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ от 26.04.21 года, протокол № 8

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



подпись

Асланов Т.Г., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 26 » 04 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета комиссии направления факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 13.05.2021 года, протокол № 9.

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ



подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м. н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 13 » 05 2021 г.

Декан факультета



подпись

Юсуфов Ш.А.

ФИО

Начальник УО



подпись

Магомаева Э.В.

ФИО

И.о. проректора по учебной работе



подпись

Баламирзоев Н.Л.

ФИО

1. Цель и задачи дисциплины

Цель: Формирование у студентов системных знаний и практических компетенций в области архитектуры, технологий и практического внедрения виртуализации сетевых функций (NFV) и смежных концепций (SDN, Cloud-Native) для построения гибких, экономичных и автоматизированных сетей нового поколения.

Задачи:

1. Изучить эволюцию сетевых архитектур, проблемы традиционных сетей и фундаментальные принципы концепции NFV.
2. Освоить эталонную архитектуру ETSI NFV, её ключевые компоненты (NFVI, VNF, MANO) и жизненный цикл виртуализированных сетевых сервисов.
3. Сформировать умения сравнивать и применять технологии виртуализации (гипервизоры) и контейнеризации для развертывания сетевых функций (VNF/CNF).
4. Изучить инструменты и платформы инфраструктурного уровня (KVM, Open-Stack, Kubernetes) и оркестрации (MANO), а также технологии ускорения (DPDK, SR-IOV).
5. Развить навыки проектирования, развертывания и управления виртуализированными сетевыми решениями для конкретных сценариев использования (vCPE, 5G Network Slicing, SFC).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Для изучения дисциплины необходимы знания и компетенции, полученные при изучении: «Компьютерные сети», «Операционные системы», «Системное программное обеспечение», «Архитектура вычислительных систем».

Дисциплина является предшествующей для: «Программно-конфигурируемые сети (SDN)», «Облачные вычисления», «Кибербезопасность в виртуальных средах», «Проектирование инфокоммуникационных систем».

3. Результаты освоения дисциплины "Виртуализация сетевых функций"

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенций
ПК-1.	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнеспроцессы	ПК-1.1.1 Знает методы выявления требований к типовой ИС ПК-1.1.2 Знает методы разработки архитектуры ИС ПК-1.1.3 Знает принципы согласования и утверждения требований к типовой ИС ПК-1.1.4 Знает принципы разработки архитектуры ИС ПК-1.1.5 Знает методы разработки прототипов ИС ПК-1.1.6 Знает методы оптимизации работы ИС ПК-1.2.1 Умеет выявлять требования к типовой ИС ПК-1.2.2 Умеет разрабатывать архитектуру ИС ПК-1.2.3 Умеет согласовывать и утверждать требования к типовой ИС ПК-1.2.4 Умеет разрабатывать архитектуру ИС ПК-1.2.5 Умеет разрабатывать прототипы ИС ПК-1.2.6 Умеет оптимизировать работу ИС ПК-1.3.1 Владеет навыками выявления требований к типовой ИС ПК-1.3.2 Владеет навыками разработки архитектуры ИС ПК-1.3.3 Владеет навыками согласования и утверждения требований к типовой ИС ПК-1.3.4 Владеет навы-

		ками разработки архитектуры ИС ПК-1.3.5 Владеет навыками разработки прототипов ИС ПК-1.3.6 Владеет навыками оптимизации работы ИС
--	--	---

В результате освоения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

1. **Фундаментальные основы NFV:**
 - Проблемы традиционных сетей на специализированном оборудовании.
 - Концепцию, ключевые принципы и исторический контекст появления NFV.
 - Преимущества (гибкость, снижение CAPEX/OPEX) и основные технологические вызовы внедрения NFV.
2. **Архитектуру и стандарты:**
 - Референсную архитектуру ETSI NFV, ее ключевые компоненты: NFVI, VNF, MANO.
 - Функциональное назначение и взаимодействие компонентов MANO (NFVO, VNFM, VIM).
 - Ключевые интерфейсы и референсные точки (например, Vi-Vnfm, Or-Vnfm).
3. **Технологические основы виртуализации и оркестрации:**
 - Различия между аппаратной виртуализацией (VM) и контейнеризацией применительно к сетевым функциям (изоляция, производительность, время запуска).
 - Концепцию Cloud-Native Network Functions (CNF).
 - Базовые технологии сетевой виртуализации: виртуальные коммутаторы (Open vSwitch), технологии оверлейных сетей (VxLAN, GENEVE).
 - Принципы оркестрации и полный жизненный цикл VNF (Onboarding, Instantiation, Scaling, Healing, Termination).
4. **Платформы и инфраструктуру:**
 - Требования к аппаратной платформе NFVI (COTS-серверы, гипервизоры, требования к CPU/памяти/сети).
 - Технологии ускорения обработки данных: принципы работы DPDK (bypass ядра, polling) и SR-IOV.
 - Основные платформы для развертывания NFVI и VIM (OpenStack и его сервисы: Nova, Neutron, Cinder).
 - Основы контейнерных платформ для CNF (Kubernetes, архитектура, роль CNI).
 - Основные проекты опенсорс-экосистемы NFV (OPNFV, OSM, ONAP).
5. **Применение, безопасность и тренды:**
 - Ключевые сценарии применения (use cases) NFV: vCPE/uCPE, vEPC, виртуализация ядра мобильных сетей.
 - Роль NFV в архитектуре сетей 5G: создание сетевых срезов (Network Slicing) и Multi-access Edge Computing (MEC).
 - Основные угрозы безопасности в виртуализированных средах (multi-tenancy, изоляция, безопасность гипервизора).
 - Принципы и инструменты мониторинга NFV-инфраструктуры (Prometheus, Grafana).
 - Современные тренды: сервисные сетки (Service Mesh, например, Istio) и конвергенция с облачными технологиями.

УМЕТЬ:

- Анализировать бизнес-кейсы для внедрения NFV, рассчитывать TCO/ROI.
- Проектировать архитектуру NFV для заданного сценария (например, корпоративной сети).
- Разрабатывать формальные дескрипторы VNF (например, на TOSCA/YAML).

- Рассчитывать требования к ресурсам инфраструктуры (vCPU, RAM, сеть) для развертывания VNF.
- Проектировать отказоустойчивые архитектуры и анализировать угрозы безопасности.
- Разрабатывать и развертывать VNF на базе виртуальных машин и контейнеров.
- Настраивать базовые элементы инфраструктуры NFV: KVM, Open vSwitch с VxLAN, OpenStack (DevStack), Kubernetes.
- Организовывать Service Function Chaining (цепочки сервисов).

ВЛАДЕТЬ:

- Навыками работы с технологиями виртуализации (KVM) и сетевыми технологиями (OVS, VxLAN).
 - Навыками контейнеризации сетевых функций (Docker) и их оркестрации (Kubernetes).
 - Навыками настройки и базового администрирования платформ оркестрации (OpenStack Heat, Kubernetes Deployments).
 - Методами мониторинга производительности виртуализированной инфраструктуры с использованием современных инструментов (Prometheus, Grafana).
 - Навыками проектирования и описания архитектурных решений в области NFV.
- Терминологией в области теории автоматического управления.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Виртуализация сетевых функций»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа.

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5 / 180	-	5/180
Семестр	5	-	7
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	59	-	149
Курсовой проект (работа), РГР, семестр		-	
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	36 часов 1 зет	-	9

4.2. Содержание дисциплины (модуля) «Виртуализация сетевых функций»

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	Введение в NFV. Эволюция сетевых архитектур. Проблемы традиционных сетей на выделенном оборудовании. Концепция NFV, преимущества (гибкость, CAPEX/OPEX) и вызовы.	2		2	5	0	0	0	0	2	0	2	8
2.	Архитектура ETSI NFV: референсная модель и компоненты. NFVI (Infrastructure), VNF (Functions), MANO (Orchestration). Ключевые интерфейсы и референсные точки.	2	2	2	5	0	0	0	0	2	2	2	8
3.	Контейнеризация vs. виртуализация для сетевых функций. Сравнение VM и контейнеров (изоляция, производительность, время запуска). Эволюция к Cloud-Native Network Functions (CNF).	2	2	2	5	0	0	0	0	2	2	2	8
4.	Технологии сетевой виртуализации. Виртуальные коммутаторы (Open vSwitch). Технологии оверлейных сетей (VxLAN, GENEVE).	2	2	2	5					2		2	8
5.	Аппаратная платформа NFVI: требования и компоненты. COTS-серверы, гипервизоры (KVM). Требования к CPU, памяти, сети.	2		2	5					1		1	8
6.	Технологии ускорения: DPDK и SR-IOV. Data Plane Development Kit: принципы работы (bypass ядра, polling). SR-IOV для виртуализации сетевых интерфейсов.	2		2	5								8
7.	Программируемые сети (SDN) и интеграция с NFV. Взаимодополняемость SDN и NFV. Протоколы OpenFlow, NETCONF/YANG.	2	2	2	5								8

8.	Оркестрация: жизненный цикл VNF и MANO. Компоненты MANO (NFVO, VNFM, VIM). Процессы: Onboarding, Instantiation, Scaling, Healing.	2	2	2	2								8
9.	Платформы для NFVI: OpenStack как VIM. Сервисы OpenStack (Nova, Neutron, Cinder) для NFV.	2	2		2								8
10.	Контейнерные платформы для CNF: Kubernetes и CNI. Архитектура K8s для сетевых функций. Container Network Interface (CNI).	2	2	2	3								8
11.	Опенсорс-экосистема NFV. Обзор OPNFV, OSM, ONAP. Роль CNCF.	2	2	2	3								10
12.	Безопасность в виртуализированных сетях. Угрозы multi-tenancy, изоляция, безопасность гипервизора и контейнеров.	2		2	2								10
13.	Ключевые use cases: vCPE/uCPE и vEPC. Виртуализация на границе сети (Customer Premises). Виртуализация ядра мобильной сети.	2		2	2								10
14.	NFV в сетях 5G: Network Slicing и MEC. Создание сетевых срезов. Multi-access Edge Computing.	2		2	2								10
15.	Аналитика и автономное управление сетями. Применение AI/ML для прогнозирования нагрузки и автоскейлинга.	2		2	2								10
16.	Мониторинг и телеком-аналитика в NFV. Метрики производительности VNF. Инструменты (Prometheus, Grafana).	2		2	3								10
17.	Перспективы: сервисные сетки и дискретизация. Service Mesh (Istio) для CNF. Конвергенция с облачными технологиями.	2	1	2	3								9

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 темы 2 аттестация 6-10 темы 3 аттестация 11-17 темы		Входная конт. работа; Контрольная работа
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	экзамен (36 ч.)	-	экзамен (9 ч.)
Итого	34 17 34 59	0 0 0 0	9 4 9 149

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1, 2	Анализ бизнес-кейса для внедрения NFV. Расчет TCO/ROI, сравнение CAPEX/OPEX.	2		2	1-6
2.	3-5	Проектирование архитектуры NFV для корпоративной сети. Замена физических устройств на VNF/CNF.	2			1-6
3.	5,6	Разработка VNF-дескриптора на TOSCA/YAML. Создание VNFD для виртуального маршрутизатора.	2		2	1-6
4.	7	Расчет требований к ресурсам NFVI. vCPU, RAM, сетевые интерфейсы для цепочки сервисов (SFC).	2			1-6
5.	8	Проектирование отказоустойчивой архитектуры. High Availability, гео-реdundантность.	2			1-6
6.	9	Анализ угроз безопасности NFV. Threat modeling для виртуализированной сети.	2			1-6
7.	10,11	Проектирование сетевого среза 5G. Архитектура среза от RAN до core.	2			1-6
8.	12-15	Оптимизация размещения VNF.	2			1-6

		Анализ топологии, задержек, требований к локальности.				
9.	17	Контрольная работа.	1			1-6
10.		Итого	17		4	

4.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
	2	3	4	5	6	7
	1	Создание виртуального стенда NFV на KVM. Установка KVM, настройка сетевых мостов, создание шаблонов VM.	4			1-8
	2	Развертывание Open vSwitch и настройка VxLAN. Установка OVS, создание туннелей VxLAN, настройка flow tables.	4		2	1-8
	3	Создание и запуск VNF на базе VM (FRRouting). Упаковка FRR в образ VM, настройка BGP/OSPF между виртуальными маршрутизаторами.	4			1-8
	4	Контейнеризация сетевой функции с Docker. Создание Dockerfile для Nginx как балансировщика, настройка сетевых пространств.	4		2	1-8
	5	Развертывание OpenStack (DevStack). Установка DevStack, настройка сервисов, онбординг VNF через Heat.	4		2	1-8
	6	Оркестрация CNF в Kubernetes. Развертывание K8s-кластера, установка CNI, создание Deployment для CNF.	4			1-8
	6,7	Настройка Service Function Chaining. Построение цепочки: Firewall → IDS → Load Balancer.	4		2	1-8

8	Мониторинг инфраструктуры. Развертывание стека Prometheus/Grafana, создание дашбордов для метрик VNF.	NFV-	6			1-8
	Итого		34		9	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
	2	3	4	5	6	7
1.	Исследование стандартов ETSI NFV. Анализ документов NFV-IFA, создание схемы архитектуры.	4	0	16	1-8	Контрольная работа, реферат
2.	Сравнение гипервизоров для NFV (KVM, ESXi, Hyper-V). Таблица сравнения по критериям изоляции, производительности, управления.	4	0	16	1-8	Контрольная работа, реферат
3.	Анализ технологий оверлейных сетей (VxLAN, GENEVE, NVGRE). Схемы инкапсуляции, сравнительный анализ.	4		16	1-8	Контрольная работа, реферат
4.	Изучение архитектуры Open vSwitch. Анализ исходного кода, написание простых flow rules.	4	0	16	1-8	Контрольная работа, реферат
5.	Исследование технологии DPDK. Принципы zero-copy, polling, пример приложения для анализа пакетов.	4		17	1-8	Контрольная работа, реферат
6.	Анализ платформы OpenStack для NFV. Изучение компонентов Nova, Neutron, рекомендации по настройке.	4		17	1-8	Контрольная работа, реферат
7.	Изучение Kubernetes Network Model. CNI-плагины (Calico, Flannel), Network Policies.	4		17	1-8	Контрольная работа, реферат
8.	Сравнение use cases NFV (vCPE, vEPC, vIMS). Презентация сравнения требований и архитектуры.	4		17	1-8	Контрольная работа, реферат
9.	Исследование NFV в архитектуре 5G. Анализ 5G SA, выделение виртуализируемых функций, схема создания	4		17	1-8	Контрольная работа, реферат

	среза.					
10.	Анализ безопасности NFV. Изучение CVE для компонентов стека, рекомендации по харденингу.	4				
11.	Исследование методов мониторинга VNF. Обзор инструментов, определение ключевых метрик для типовых VNF.	4				
12.	Разработка скрипта автоматизации развертывания VNF. Python-скрипт для настройки VNF, размещенный в Git-репозитории.	4				
13.	Проектирование NFV-инфраструктуры для ЦОД. Высокоуровневое проектирование, схема размещения, требования к оборудованию.	4				
14.	Анализ современных трендов (Service Mesh, eBPF). Исследование применения в контексте NFV.	4				
15.	Подготовка к зачету.	4				
	Итого	59		149		

5. Образовательные технологии

Лекции с использованием мультимедиа, скринкастов моделирования.

Практические занятия: решение задач, разбор case-studies (реальные системы управления).

Лабораторные работы: компьютерное моделирование (MATLAB/Simulink, Scilab) и практикум на стендах с микроконтроллерами.

Проектное обучение: выполнение сквозного проекта по синтезу и реализации цифровой системы управления.

Самостоятельная работа: изучение литературы, решение индивидуальных задач, подготовка к защитах ЛР, выполнение расчетно-графической работы (РГР).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств»

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины : основная литература, дополнительная литература: программное обеспечение и Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме

Зав. библиотекой _____


(подпись)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
		ОСНОВНАЯ				
1.	ЛК, ЛБ, СР	:Теория систем автоматического управления.	Бесекерский В.А., Попов Е.П.	СПб.: Профессия, 2007	5	1
2.	ЛК, СР	Современные системы управления.	Дорф Р., Бишоп Р.	М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.	7	1
3.	ЛК, ЛБ, СР	Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем.	Люгер Дж.	М.: Вильямс, 2005.	15	85
4.		Теория управления.	Михайлов В.С.	М.: Горячая линия – Телеком, 2015.		
5.		Цифровые системы управления: учебное пособие.	Катуков А.В., Садовский Г.И	М.: Горячая линия – Телеком, 2018.		
6.		Электроника и схемотехника. Конспект лекций с использованием компьютерного моделирования в среде «Tina-Ti» : мультимедийное электронное учебное пособие / В. А. Алехин.— ISBN 978-5-4487-0002-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/64900.html (дата обращения:	Алехин, В. А.	— Саратов : Вузовское образование, 2017. — 484 с.		

		13.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей				
7.		. Электроника и схемотехника. Мультимедийный практикум с использованием компьютерного моделирования в программной среде «TINA» / В. А. Алехин. — ISBN 978-5-4487-0003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/64899.html (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Алехин, В. А	Саратов : Вузовское образование, 2017. — 290 с.		

Официальная документация по CLIPS, Jess, SWI-Prolog.

Программное обеспечение:

CLIPS (<http://www.clipsrules.net/>), Jess, SWI-Prolog (<https://www.swi-prolog.org/>).

Python с библиотеками: experta, pyknow, clipspy.

Среды разработки: IDE для Python (PyCharm, VSCode), редакторы с подсветкой синтаксиса.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Лабораторные работы проводятся в аудитории 343 или в 4 зале, оснащенной презентационной техникой и 6 персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением, предназначенного для автоматизированного проектирования ВС.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспита-

ния, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры УиИТСиВТ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)