

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 917 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 28.05.2024 № 17

протокол от __17.12.24_ №__6__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31.03.2025 № 9

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 22.04.2025 № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 09.04.02-т-18

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова ____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	11
5.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	16
7.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	16
7.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
10.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	19
10.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	20
10.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	20
10.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ	20
10.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ	20
10.6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	20
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе контроля текущей успеваемости.....	21
11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины является развитие компетенций в области разработки объектов информационной безопасности.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Технологии центров обработки данных» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Разработка моделей ЦОДов.
2. Построение ЦОДов и их отдельных подсистем.
3. Использование современного оборудования и приборов при разработке моделей ЦОДов; технологий ЦОД; методов контроля подсистем ЦОД; шаблонов решений по основным подсистемам ЦОД; современных систем виртуализации, использующихся для решения профессиональных задач и основанных на знании мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Технологии центров обработки данных» Б1.В.ДВ.1 включена в перечень вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина относится к дисциплинам математического блока программы магистратуры по направлению «Информационные системы и технологии», базируется на дисциплинах «Математические основы криптологии», «Организационно-правовые основы информационной безопасности», «Моделирование систем информационной безопасности», «Интеллектуальные методы в информационной безопасности», «Программно-аппаратная защита информации», «Алгоритмы цифровой обработки ЦСП в системах управления», ознакомительной практике и практике по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности.

Дисциплина «Технологии центров обработки данных» является основополагающей для выполнения научно-исследовательской работы 3 и 4 семестра, преддипломной практики; выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Дисциплина «Технологии центров обработки данных» формирует компетенции ПКС-2 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Дисциплинарная часть компетенции ПКС-2 «Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности»: способен проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей ЦОДов.

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
ПКС-2				
Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности				
<i>Математические основы криптологии</i>				
<i>Организационно-правовые основы информационной безопасности</i>				
<i>Интеллектуальные методы в информационной безопасности</i>				
<i>Компьютерная вирусология</i>				
<i>Моделирование систем информационной безопасности</i>				
<i>Технологии центров обработки данных</i>				
<i>Программирование на языках низкого уровня в задачах защиты информации</i>				
<i>Программно-аппаратная защита информации</i>				
<i>Управление информационной безопасностью</i>				
<i>Стеганографические методы защиты информации</i>				
<i>Алгоритмы цифровой обработки ЦСП в системах управления</i>				
<i>Ознакомительная</i>				
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности</i>				
<i>Научно-исследовательская работа</i>				
<i>Преддипломная</i>				
<i>Выполнение и защита ВКР</i>				

Таблица 3.2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2. Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности	ИПКС-2.1. Разрабатывает объекты информационной безопасности	Знать: основные характеристики и показатели ЦОДов; методы контроля подсистем ЦОД; шаблоны решений по основным подсистемам ЦОД; базовые принципы работы современных систем виртуализации, использующихся для решения профессиональных задач и основанных на знании мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	Уметь: формулировать задачу разработки модели ЦОДов, построения ЦОДов и их отдельных подсистем; обосновывать выбор подсистем	Владеть: Технологиями ЦОД, базовыми принципами работы современных систем виртуализации,	Выполнение и сдача лабораторных работ	Вопросы для зачета

Освоение дисциплины причастно к ТФ С/03.7 (ПС 06.032 «Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей»), решает задачу исследования определение угроз безопасности информации, связанных с построением компьютерных систем и сетей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 3 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	55	55
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	45	45
Подготовка к зачету с оценкой	8	8

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательны х технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Сам осто ятел ьна я рабо та студ енто в (час)					
		Лек ции (час)	Лаб орат орн ые рабо ты (час)	Пра кти ческ ие заня тия (час)	КСР						
3 семестр											
Раздел 1. Системы ЦОД											
ПКС-2, ИПКС-2.1	Тема 1.1. История ЦОД	1				0,5	Подготовка к лекциям [6.1.3]				
	Тема 1.2. Типы ЦОД	1				0,5	Подготовка к лекциям [6.1.3]				
	Тема 1.3. Подсистемы ЦОД	1				1	Подготовка к лекциям [6.1.3]				
	Итого по 1 разделу	1			0,25	2					
Раздел 2. Стандарт ТИА-942											
ПКС-2, ИПКС-2.1	Тема 2.1. Типы топологии	0,2				1	Подготовка к лекциям [6.1.3]				
	Тема 2.2. Tear1-4	0,2				1	Подготовка к лекциям [6.1.3]				
	Тема 2.3. Типы помещений	0,1				1	Подготовка к лекциям [6.1.3]				
	Тема 2.4. Типы разводки	0,2				1	Подготовка к лекциям [6.1.3]				

	Тема 2.5. Требования к ЦОД в ТИА-942	0,2				1	Подготовка к лекциям [6.1.3]			
	Тема 2.6. Комнаты ввода	0,1				1	Подготовка к лекциям [6.1.3]			
	Итого по 2 разделу	1			0,25	6				
Раздел 3. Теория RAID										
ПКС-2, ИПКС-2.1	Тема 3.1. История RAID	0,25				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.2. RAID 0	0,5				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.3. RAID 1, 1E	0,75				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.4. RAID 5, 5EE, 6	0,75				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.5. RAID 10, 50, 60	0,75				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Лабораторная работа 1 по разделу «RAID»		4		1	6	Подготовка к лабораторной работе [6.1.1, 6.1.6]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 3 разделу	3	4		1	11				
Раздел 4 Виртуализация										
ПКС-2, ИПКС-2.1	Тема 4.1. История виртуализации	0,25				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 4.2. Типы виртуализации	0,25				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 4.3. Гипервизоры	0,5				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 4.4. Сервисы инфраструктуры	1				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		

	Тема 4.5. Сервисы приложений	1				1	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Лабораторная работа 2 по разделу «Виртуализация»		10			6	Подготовка к лабораторной работе [6.1.1,6.1.6]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 4 разделу	3	10		1	11				
Раздел 5 Облака (Cloud)										
ПКС-2, ИПКС-2.1	Тема 5.1. Обзор облачных сервисов	3				1	Подготовка к лекциям [6.1.4]	Разбор конкретных ситуаций		
	Лабораторная работа 3 по разделу «Cloud»		10			4	Подготовка к лабораторной работе [6.1.4, 6.1.6]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 5 разделу	3	10		0,5	5				
Раздел 6 Руководство по управлению ИТ услугами ITILv.3 (IT InfrastructureLibrary)										
ПКС-2, ИПКС-2.1	Тема 6.1. ServiceStrategy	1				1	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 6.2. ServiceDesign	1				1	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 6.3. ServiceTransition	1				1	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 6.4. ServiceOperation	3				1	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Лабораторная работа 4 по разделу «ServiceDesk»		10			6	Подготовка к лабораторной работе [6.1.2, 6.1.6]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 6 разделу	6	10		1	10				
	Подготовка к зачету с оценкой					8				
	Итого за семестр	17	34	-	4	53			34	

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой:

Системы ЦОД

1. Подсистемы "Сетевая инфраструктура"
2. KVM
3. Измерительный инструмент
4. Патч-панели
5. Подсистемы "Физическая безопасность"
6. Турникеты
7. Система видеонаблюдения
8. Удаленный мониторинг
9. Система контроля доступа
10. Системы электроснабжения
11. ДГУ
12. Мониторинг пожаротушения
13. Фальш-панели
14. Системы физической инфраструктуры
15. Системы мониторинга
16. Системы пожаротушения
17. Автоматическая пожарная сигнализация
18. Автоматическая система пожаротушения
19. Детекторы дыма
20. Физическая безопасность
21. Стойки
22. Вентиляция и кондиционирования
23. Чиллеры
24. Система дымоудаления
25. Оптические кабели
26. Турникет

TIA-942

1. Типы телекоммуникационной топологии
2. Tier1-4
3. MDA
4. HDA
5. ZDA
6. EDA
7. MC
8. HC
9. Типы разводки
10. Требования к ЦОД в TIA-942
11. Комнаты ввода

Теория RAID

1. RAID 0

2. RAID 1
3. RAID 1E
4. RAID 5
5. RAID 5EE
6. RAID 6
7. RAID 10
8. RAID 50
9. RAID 60

Виртуализация

1. Типы виртуализации
2. Плюсы виртуализации
3. Гипервизоры
4. SDN
5. VDI
6. Сервисы инфраструктуры вычислений
7. Сервисы инфраструктуры хранения данных
8. Сервисы инфраструктуры сети
9. Сервисы доступности приложений
10. Сервисы безопасности приложений
11. Сервисы масштабируемости приложений
12. HA
13. DPM
14. DRS
15. vMotion
16. vCenter
17. Storage vMotion
18. Hot Add
19. Data Recovery
20. Thin Provisioning

ITIL Service operation

1. ITIL3
2. Границы SO
3. ИТ сервисы
4. Технологии
5. Процессы управления сервисами
6. Персонал
7. Управление инцидентами
8. Управление событиями
9. Управление проблемами
10. Типы ServiceDesk по уровню
11. FLR
12. SLA
13. FCR
14. RFC
15. Управление эксплуатацией ИТ
16. Техническое управление
17. Управление приложениями

18. IT Operation Management
19. Инцидент
20. Событие
21. Проблема
22. Незапланированное прерывание ИТ услуги
23. Сбой
24. Причина нескольких инцидентов
25. Эскалация
26. Обходное решение
27. Запрос на обслуживание

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информатика и системы управления».

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система, при которой успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.1–Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности	ИПКС-2.1. Разрабатывает объекты информационной безопасности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не способен воспроизвести основные понятия технологий ЦОД. Не владеет технологиями ЦОД. Не способен разработать модель ЦОД	Не твердо знает основные технологий ЦОД, методы контроля подсистем ЦОД; шаблоны решений по основным подсистемам ЦОД; базовые принципы работы современных систем виртуализации, использующихся для решения профессиональных задач. При разработке моделей ЦОД допускает ошибки, испытывает трудности при ответах на вопросы	Ориентируется в понятиях технологий ЦОД, может обосновать применение технологий. Допускает незначительные неточности при формулировке задачи построения ЦОДов и их отдельных подсистем; демонстрации практических навыков и приемов технологий ЦОД, базовых принципов работы современных систем виртуализации. Свободно может разрабатывать модели ЦОД, строить ЦОД и их отдельные подсистемы	Имеет глубокие системные знания в области технологий разработки и построения ЦОДов и их отдельных подсистем; базовых принципах работы современных систем виртуализации. Уверенно знает понятия технологий ЦОД, методы контроля подсистем ЦОД; шаблоны решений по основным подсистемам ЦОД; принципы работы современных систем виртуализации, использующихся для решения профессиональных задач и основанных на знании мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. Уверенно производит постановку задач разработки модели ЦОДов, построения ЦОДов и их отдельных подсистем; безошибочно обосновывает выбор подсистем

Таблица 5.2 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформулировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

- 6.1.1. Михеев, М. О. Администрирование VMwarevSphere / М. О. Михеев. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 504 с. — ISBN 978-5-94074-569-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9124> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.1.2. Скрипник, Д. А. ITIL. IT ServiceManagement по стандартам V.3.1 : учебное пособие / Д. А. Скрипник. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 373 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100616> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.1.3. Семенов, А. Б. Структурированные кабельные системы для центров обработки данных : учебное пособие / А. Б. Семенов. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-120-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66469> (дата обращения: 30.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Справочно-библиографическая литература

- 6.1.4. Практические руководства платформы YandexCloud, электронная версия (<https://cloud.yandex.ru/docs>)

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.1.6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технологии центров обработки данных», для студентов направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: В.И. Голованов, Н.Новгород, 2021

Электронные варианты всех методических указаний отправляются на электронные адреса групп.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно

распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	JDK 8 и выше (https://adoptopenjdk.net/)
	Фреймворк Java Spring 5 (https://spring.io/projects/spring-framework)
	Eclipse (https://www.eclipse.org/)
	IntelliJ Idea (https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/)
	git (https://git-scm.com/), github (https://github.com/)
	Maven (https://maven.apache.org/), Gradle (https://gradle.org/)
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.4 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.4– Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата для студентов очного обучения, включает в себя компьютерные классы

1. Ауд. 4403 кафедры «Информатика и системы управления» - лаборатория Программирования АСО и У

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов:

- 10 АРМ (терминалов);
- мультимедийный проектор Vivitek H 1180,
- экран настенный LMP 100109,
- сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024),
- MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- ApacheOpenOffice;
- Eclipse (<https://www.eclipse.org/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>)

2. Ауд. 4408 кафедры «Информатика и системы управления» - лаборатория Информационных технологий.

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов.

- 8 рабочих мест на базе тонких клиентов DellWise,
- мультимедийный проектор BenQ PB6240,
- ноутбук Lenovo V130-151KB,
- стенд для изучения автоматических систем управления на базе блока MyRio с FPGA под управлением LabView.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- ApacheOpenOffice;
- Linux Ubuntu 20.04 (<https://releases.ubuntu.com/20.04/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>)

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMD AthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGASandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19”, с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	1. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базе IntelCore i5 с мониторами – 8 шт. 2. Рабочие места студента, оснащенные ПК на базеCore 2 Duo с мониторами –2 шт. 3. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК на базе IntelCore i5 с монитором – 1 шт. 4. Проектор Ассег, проекционный экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно- образовательную среду университета 5. Принтер HP LaserJet 1200 – 1 шт.	1. MicrosoftWindows 7 MSDN реквизиты договора - подписка DreamSparkPremium, договор № 0509/KMP от 15.10.18 2. Бесплатное ПО: Пакет программ OpenOffice, TrueConf, Браузер GoogleChrome, Браузер MozillaFirefox, Браузер Opera, McAfeeSecurityScan, AdobeAcrobatReader DC, AutoCAD2013
---	--	---

4.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Технологии центров обработки данных», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует пороговому уровню.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.4, 4.5, 4.6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к

электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе контроля текущей успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- защиту лабораторных работ.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических указаниях по проведению лабораторных работ.

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

11.2.1. Защита курсового проекта/ работы

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

11.2.2. Зачет с оценкой для студентов очной формы обучения в 3 семестре. Проводится в виде устного собеседования по типовым вопросам. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой для студентов очной формы обучения:

Системы ТЦОД

1. Подсистемы "Сетевая инфраструктура"
2. KVM
3. Измерительный инструмент
4. Патч-панели
5. Подсистемы "Физическая безопасность"
6. Турникеты
7. Система видеонаблюдения
8. Удаленный мониторинг
9. Система контроля доступа
10. Системы электроснабжения
11. ДГУ
12. Мониторинг пожаротушения
13. Фальш-панели
14. Системы физической инфраструктуры
15. Системы мониторинга
16. Системы пожаротушения
17. Автоматическая пожарная сигнализация
18. Автоматическая система пожаротушения
19. Детекторы дыма
20. Физическая безопасность
21. Стойки

22. Вентиляция и кондиционирования
23. Чиллеры
24. Система дымоудаления
25. Оптические кабеля
26. Турникет

TIA-942

1. Типы телекоммуникационной топологии
2. Tier1-4
3. MDA
4. HDA
5. ZDA
6. EDA
7. MC
8. HC
9. Типы разводки
10. Требования к ЦОД в TIA-942
11. Комнаты ввода

Теория RAID

1. RAID 0
2. RAID 1
3. RAID 1E
4. RAID 5
5. RAID 5EE
6. RAID 6
7. RAID 10
8. RAID 50
9. RAID 60

Виртуализация

1. Типы виртуализации
2. Плюсы виртуализации
3. Гипервизоры
4. SDN
5. VDI
6. Сервисы инфраструктуры вычислений
7. Сервисы инфраструктуры хранения данных
8. Сервисы инфраструктуры сети
9. Сервисы доступности приложений
10. Сервисы безопасности приложений
11. Сервисы масштабируемости приложений
12. HA
13. DPM
14. DRS
15. vMotion
16. vCenter
17. Storage vMotion
18. Hot Add
19. Data Recovery
20. Thin Provisioning

ITIL Service operation

1. ITIL3
2. Границы SO
3. ИТ сервисы
4. Технологии
5. Процессы управления сервисами
6. Персонал
7. Управление инцидентами
8. Управление событиями
9. Управление проблемами
10. Типы ServiceDesk по уровню
11. FLR
12. SLA
13. FCR
14. RFC
15. Управление эксплуатацией ИТ
16. Техническое управление
17. Управление приложениями
18. IT Operation Management
19. Инцидент
20. Событие
21. Проблема
22. Незапланированное прерывание ИТ услуги
23. Сбой
24. Причина нескольких инцидентов
25. Эскалация
26. Обходное решение
27. Запрос на обслуживание

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «Информатика и системы управления». Оценочные средства могут быть получены по требованию.