

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
О.Н. Выборнова
«05» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности
В.А. Черкасова
«05» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Технологии облачных вычислений и виртуализации»

Составитель(-и)	Выборнова О.Н., доцент, к.т.н, доцент кафедры информационной безопасности, Гордеев И.И., доцент, к.ф.-м.н, доцент кафедры информационной безопасности
Согласовано с работодателям	Лазарев Н.В., инженер второй категории группы контроля безопасности объектов критической информационной инфраструктуры отдела информационной безопасности управления корпоративной защиты ООО «Газпром добыча Астрахань»
Направление подготовки	10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Направленность (профиль) ОПОП	«Организация и технологии защиты информации (в сфере информационных и коммуникационных технологий)»
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная, очно-заочная
Год приема	2025
Курс	4 (по очной форме) 5 (по очно-заочной форме) 8 (по очно форме) 9 (по очно-заочной форме)
Семестр	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Технологии облачных вычислений и виртуализации» являются получение обучаемыми знаний и умений в области современных облачных технологий и технологий виртуализации, формирование понимания их возможностей при построении информационных систем и программно-аппаратных комплексов, освоение практических навыков работы с облачными сервисами, изучения методов обеспечения безопасности облачных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

– формирование знаний и умений в области современных облачных технологий и технологий виртуализации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Технологии облачных вычислений и виртуализации» относится к дисциплинам и курсам по выбору, изучается в 9 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Информатика.
- Инженерный практикум
- Электротехника.
- Сети и системы передачи информации.
- Дискретная математика.

Знания:

- сигналы электросвязи, принципы построения систем и средств связи;
- методы анализа электрических цепей;
- принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них;
- об основных видах систем передачи данных и их характеристик, о характере формирования сигналов, способах их обработки;

Умения:

- применять основные законы физики при решении прикладных задач;
- применять на практике методы анализа электрических цепей;
- навыками чтения электронных схем;

Навыки:

- проведения физического эксперимента и обработки его результатов;
- по построению современных сетевых топологий и систем связи, использованию перспективных технологий, стандартов и протоколов передачи данных

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Дисциплина «Технологии облачных вычислений и виртуализации» поможет студентам при реализации задач по написанию бакалаврской работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) профессиональных (ПК):

ПК-1 – Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации в процессе эксплуатации автоматизированных систем;

ПК-5 – Способен администрировать средства защиты информации в компьютерных системах и сетях.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1. Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации в процессе эксплуатации автоматизированных систем	ПК-1.1. Знать: нормативные правовые акты в области защиты информации, организационные меры по защите информации, программно-аппаратные средства обеспечения защиты информации автоматизированных систем, методы контроля эффективности защиты информации от утечки по техническим каналам, основные криптографические методы, алгоритмы, протоколы, используемые для обеспечения защиты информации в автоматизированных системах	ПК 1.2. Уметь: определять источники и причины возникновения инцидентов, устранять нарушения правил разграничения доступа; применять программные средства обеспечения безопасности данных, осуществлять контроль обеспечения уровня защищенности в автоматизированных системах, использовать криптографические методы и средства защиты информации в автоматизированных системах	ПК-1.3. Владеть: методикой оценки последствий выявленных инцидентов и обнаружения нарушения правил разграничения доступа
ПК-5	ПК-5. Способен администрировать средства защиты информации в компьютерных системах и сетях.	ПК 5.1. Знать: источники угроз информационной безопасности в компьютерных сетях и меры по их предотвращению; принципы функционирования программных средств криптографической защиты информации; виды политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных сетях; требования по составу и	ПК 5.2. Уметь: анализировать угрозы безопасности информации в компьютерных системах и сетях; настраивать правила обработки пакетов в компьютерных сетях; настраивать политики безопасности операционных систем, оценивать угрозы безопасности информации в компьютерных системах и сетях, противодействовать угрозам безопасности	ПК 5.3. Владеть: навыками управления средствами межсетевое экранирования в компьютерных сетях, методикой оценки оптимальности выбора программно-аппаратных средств защиты информации и их режимов функционирования в операционных системах

		характеристикам подсистем защиты информации применительно к операционным системам; принципы работы и правила эксплуатации программно-аппаратных средств защиты информации	информации с использованием встроенных средств защиты информации операционных систем, настраивать антивирусные средства защиты информации в операционных системах	
--	--	---	---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2	2
Объем дисциплины в академических часах	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	45	27
- занятия лекционного типа, в том числе:	18	9
- практическая подготовка (если предусмотрена)		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	27	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)		
- консультация (предэкзаменационная)		
- промежуточная аттестация по дисциплине		
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	27	45
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 8 семестр	зачёт – 9 семестр

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 9.										
Тема 1. Знакомство с технологиями виртуализации									Индивидуальное задание	
Тема 2. Обзор виртуальных									Индивидуальное	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
машин										задание
Тема 3. Инфраструктурное обеспечение виртуализации										Индивидуальное задание
Тема 4. Изучение среды виртуализации серверов										Индивидуальное задание
Тема 5. Основы облачных вычислений										Индивидуальное задание
Тема 6. Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive										Индивидуальное задание
Тема 7. Облачные технологии										Индивидуальное задание
Тема 8. Обзор облачных сервисов хранения данных										Индивидуальное задание
Тема 9. Облачные технологии										Презентация Контрольная работа
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачёт
ИТОГО за семестр:										
Итого за весь период										

для очно-заочной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 9.										
Тема 1. Знакомство с технологиями виртуализации										Индивидуальное задание
Тема 2. Обзор виртуальных машин										Индивидуальное задание
Тема 3. Инфраструктурное обеспечение виртуализации										Индивидуальное задание
Тема 4. Изучение среды виртуализации серверов										Индивидуальное задание
Тема 5. Основы облачных вычислений										Индивидуальное задание
Тема 6. Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive										Индивидуальное задание
Тема 7. Облачные технологии										Индивидуальное задание
Тема 8. Обзор облачных сервисов хранения данных										Индивидуальное задание
Тема 9. Облачные технологии										Презентация Контрольная работа
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачёт

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
ИТОГО за семестр:										
Итого за весь период										

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Разделы, темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-1	ПК-5	
Тема 1. Знакомство с технологиями виртуализации	8	+	+	2
Тема 2. Обзор виртуальных машин	8	+	+	2
Тема 3. Инфраструктурное обеспечение виртуализации	8	+	+	2
Тема 4. Изучение среды виртуализации серверов VMware	8	+	+	2
Тема 5. Основы облачных вычислений	8	+	+	2
Тема 6. Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive	8	+	+	2
Тема 7. Облачные технологии IaaS	8	+	+	2
Тема 8. Обзор облачных сервисов хранения данных	8	+	+	2
Тема 9. Облачные технологии PaaS	8	+	+	2
ИТОГО	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Знакомство с технологиями виртуализации

Общие сведения. Основные характеристики. Масштабирование. Эластичность. Мультиотенантность. Отказоустойчивость. Оплата за использование. Отличие серверных и «облачных» технологий. Преимущества «облачных» вычислений. Риски использования «облачных» вычислений. Предпосылки перехода к облачным технологиям

Тема 2. Обзор виртуальных машин

Infrastructure-as-a-Service (IaaS) Модели виртуализации. Преимущества и риски, связанные с IaaS. Область применения IaaS. Software-as-a-Service (SaaS) Крупнейшие SaaS-решения. Преимущества и риски, связанные с SaaS. Область применения SaaS. Platform-as-a-Service (PaaS) Основные платформы Amazon EC2. Google Apps. Windows Azure. Другие платформы. VMware. Salesforce.com. SAP Cloud Computing. IBM Cloud Computing. Преимущества и недостатки. Область применения PaaS.

Тема 3. Инфраструктурное обеспечение виртуализации

Управление экземплярами. Хранение данных. Реляционные хранилища данных. Нереляционные хранилища данных. Сетевое взаимодействие. Безопасность и аудит. Задачи

аудита. Ключевые риски. Модели анализа рисков ENISA. NIST, CSA. Технические тактики снижения рисков. Нетехнические тактики снижения рисков. Лучшие практики обеспечения безопасности.

Тема 4. Изучение среды виртуализации серверов VMware VSphere

Основные типы виртуализации. Обзор программных продуктов крупнейших компаний виртуализации. Виртуальная машина. Виртуализация серверов. Виртуализация приложений. Виртуализация представлений (рабочих мест). Разновидности архитектуры гипервизора.

Тема 5. Основы облачных вычислений

Стандартизация и сертификация облачных сервисов Стандарты безопасности и другие связанные руководства. Соглашение об уровне обслуживания (SLA) и лицензирование. Сертификация SAS70. ISO27001. Конфиденциальность персональных данных. Юридические ограничения и ограничения законодательств отдельных стран. «Цена» архитектуры Вычислительные ресурсы. Хранилище данных. Входящий/исходящий трафик.

Тема 6. Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive

Сектор SaaS – основные игроки рынка. Классификация предложений на рынке SaaS. Основные технологии, используемые в SaaS.

Тема 7. Облачные технологии IaaS

Классификация предложений на рынке IaaS. Основные технологии, используемые в IaaS.

Тема 8. Обзор облачных сервисов хранения данных

Основные архитектуры виртуальных серверов баз данных. Облачный веб-хостинг – обзор технологии.

Тема 9. Облачные технологии PaaS

Классификация предложений на рынке PaaS. Основные технологии, используемые в PaaS Обзор платформы Amazon EC2 Среда разработки. Средства для разработчиков Основные компоненты платформы Обзор платформы G Suite (ранее Google Apps). Среда разработки. Средства для разработчиков Основные компоненты платформы Обзор платформы Windows Azure Среда разработки Основные компоненты Windows Azure (операционная система). SQL Azure. Windows Azure App Controller. Инструменты разработчиков

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю):

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой из п.8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Во время самостоятельной работы необходимо воспользоваться учебно-методической литературой из п.8 (основной), (дополнительной), Интернет-источниками.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

для очной формы обучения

<i>Номер радела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Тема 1. Знакомство с технологиями виртуализации		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
2.	Тема 2. Обзор виртуальных машин		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
3.	Тема 3. Инфраструктурное обеспечение виртуализации		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
4.	Тема 4. Изучение среды виртуализации серверов VMware VSphere		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
5.	Тема 5. Основы облачных вычислений		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
6.	Тема 6. Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
7.	Тема 7. Облачные технологии IaaS		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
8.	Тема 8. Обзор облачных сервисов хранения данных		Внеаудиторная, изучение учебных пособий
9.	Тема 9. Облачные технологии PaaS		Внеаудиторная, изучение учебных пособий

для очно-заочной формы обучения

<i>Номер радела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Тема 1. Знакомство с технологиями виртуализации	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
2.	Тема 2. Обзор виртуальных машин	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
3.	Тема 3. Инфраструктурное обеспечение виртуализации	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
4.	Тема 4. Изучение среды виртуализации серверов VMware VSphere	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
5.	Тема 5. Основы облачных вычислений	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
6.	Тема 6. Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
7.	Тема 7. Облачные технологии IaaS	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
8.	Тема 8. Обзор облачных сервисов хранения данных	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
9.	Тема 9. Облачные технологии PaaS	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно – не предусмотрено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телеком-муникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальные объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Знакомство с технологиями виртуализации	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы
Обзор виртуальных машин	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы
Инфраструктурное обеспечение виртуализации	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы
Изучение среды виртуализации серверов VMware VSphere	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы
Основы облачных вычислений	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы
Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы
Облачные технологии IaaS	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной

			работы, выполнение практической работы
Обзор облачных сервисов хранения данных	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы
Облачные технологии PaaS	Лекция - презентация	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы

6.2. Информационные технологии

Название информационной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Использование возможностей Интернета в учебном процессе	1 - 9	Обзор рыночных предложений, преимущества и недостатки
Использование возможностей электронной почты преподавателя	1 -9	Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам

– использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);

– использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;

– использование возможностей электронной почты преподавателя;

– использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);

– использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

– использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Технологии облачных вычислений и виртуализации» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Знакомство с технологиями виртуализации	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 1
2.	Обзор виртуальных машин	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 2
3.	Инфраструктурное обеспечение виртуализации	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 3
4.	Изучение среды виртуализации серверов VMware VSphere	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 4
5.	Основы облачных вычислений	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 5
6.	Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 6
7.	Облачные технологии IaaS	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 7
8.	Обзор облачных сервисов хранения данных	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 8
9.	Облачные технологии PaaS	ПК 1, ПК 5	Лабораторная работа 9

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При решении комплексной ситуационной задачи можно использовать следующие критерии оценки:

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы

4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Знакомство с технологиями виртуализации.

Лабораторная работа №1

Инфраструктурное обеспечение виртуализации

1. Современные инфраструктурные решения.
2. Модульные серверы.
3. Системы и сети хранения данных.
4. Топологии SAN.
5. Консолидация ИТ инфраструктуры.

Раздел 2. Обзор виртуальных машин.

Лабораторная работа №2

Обзор виртуальных машин

1. Виртуальная машина.
2. Виды виртуальных машин.
3. Установка и настройка виртуальных машин.

Раздел 3. Инфраструктурное обеспечение виртуализации.

Лабораторная работа №3

Инфраструктурное обеспечение виртуализации

1. Современные инфраструктурные решения.
2. Модульные серверы.
3. Системы и сети хранения данных.
4. Топологии SAN.
5. Консолидация ИТ инфраструктуры.

Раздел 4. Изучение среды виртуализации серверов VMware VSphere.

Лабораторная работа №4

Изучение среды виртуализации серверов VMware VSphere

1. Установка VMWare VSphere.
2. Развертывание и настройка виртуальной машины (Ubuntu, Windows XP).
3. Возможности гипервизора vSphere ESXi.

Раздел 5. Основы облачных вычислений.

Лабораторная работа №5

Основы облачных вычислений

1. Виды облачных сервисов.

2. Инфраструктура как Сервис (IaaS).
3. Платформа как Сервис (PaaS).
4. Программное обеспечение как Сервис (SaaS).
5. Основные поставщики инфраструктурных облачных решений: Amazon, Google, Microsoft.
6. Безопасность облачных сервисов.

Раздел 6. Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive.

Лабораторная работа №6

Облачные технологии SaaS. Работа в OneDrive

1. Облачные технологии SaaS.
2. Развертывание облачных сервисов.
3. Работа в OneDrive.

Раздел 7. Облачные технологии IaaS.

Лабораторная работа №7

Облачные технологии IaaS

1. Обзор рыночных предложений, преимущества и недостатки.
2. Выбор поставщика. Облачная инфраструктура.
3. Создание, управление и поддержка виртуальных серверов в облаке.
4. Обеспечение доступности облачных серверов.
5. Виртуализация серверов.
6. Управление виртуализацией серверов.

Раздел 8. Обзор облачных сервисов хранения данных.

Лабораторная работа №8

Обзор облачных сервисов хранения данных

1. Виды облачных сервисов.
2. Сравнение и анализ облачных сервисов.
3. Организация совместной работы с данными.
4. Организация доступа к данным.
5. Резервирование и сохранение целостности данных.

Раздел 9. Облачные технологии PaaS.

Лабораторная работа №9

Облачные технологии PaaS

1. Облачные технологии PaaS.
2. Развертывание облачных сервисов.
3. Интеграция облачных услуг в приложения.
4. Прикладные API облачных платформ.
5. Управление облачными приложениями.
6. Защита информации в облачных платформах.

Критерии оценки практических работ:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки.

Лабораторная работа 1.

1. Провести сравнительный анализ виртуальных машин по заданным критериям (Табл. 1) и заполнить её.

Таблица 1

	VirtualBox	WmWare Player	MS Virtual PC	Parallels Workstation
Поддерживаемые ОС				
Поддерживаемые гостевые ОС				
Системные требования				
Принцип действия				
Типичная сфера применения				
Скорость работы по сравнению с основной машиной				
Наличие снапшотов				
Цена				

2. Выберите один из продуктов согласно своему варианту и проведите установку на свой компьютер.

3. Установите на виртуальную машину образ ОС.

4. Подготовьте развернутый ответ о преимуществах и недостатках каждого программного продукта. Включите в отчет скриншоты выполнения пунктов 2-3.

Лабораторная работа 2.

1. Установите VMWare vSphere.

2. Разверните и настройте 2 виртуальные машины (Ubuntu, Windows XP).

3. Выполните произвольные изменения в виртуальной машине, скопируйте на рабочий стол несколько ярлыков, создайте несколько папок.

4. Рассмотрите возможности гипервизора vSphere ESXi

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

	Критерии, показатели выполнения типовых контрольных заданий	Оцениваемые компетенции
Базовый уровень («зачтено»)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ студент грамотно излагает материал; ориентируется в материале, владеет терминологией, осознанно применяет теоретические знания, представленный ответ по вопросам контрольной работы отличается оригинальностью и логичностью изложения ▪ продемонстрировано умение безошибочной настройки сетевой структуры, сетевых 	ПК-1, ПК-5

	устройств и также правильного взаимодействия устройств (настройка доступа в Интернет и настройка сети, обеспечение безопасной точки доступа).	
Нулевой уровень («не зачтено»)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ студент не владеет терминологией, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет решение, ответы на поставленные вопросы не получены; ▪ отсутствует умение настройки сетевой структуры, сетевых устройств. 	ПК-1, ПК-5

Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации (зачет)

1. Современные инфраструктурные решения.
2. Модульные серверы.
3. Системы и сети хранения данных.
4. Топологии SAN.
5. Консолидация ИТ инфраструктуры.
6. Виртуальная машина.
7. Виды виртуальных машин.
8. Установка и настройка виртуальных машин.
9. Современные инфраструктурные решения.
10. Модульные серверы.
11. Системы и сети хранения данных.
12. Топологии SAN.
13. Консолидация ИТ инфраструктуры.
14. Установка VMWare VSphere.
15. Развертывание и настройка виртуальной машины (Ubuntu, Windows XP).
16. Возможности гипервизора vSphere ESXi.
17. Виды облачных сервисов.
18. Инфраструктура как Сервис (IaaS).
19. Платформа как Сервис (PaaS).
20. Программное обеспечение как Сервис (SaaS).
21. Основные поставщики инфраструктурных облачных решений: Amazon, Google, Microsoft.
22. Безопасность облачных сервисов.
23. Облачные технологии SaaS.
24. Развертывание облачных сервисов.
25. Работа в OneDrive.
26. Обзор рыночных предложений, преимущества и недостатки.
27. Выбор поставщика. Облачная инфраструктура.
28. Создание, управление и поддержка виртуальных серверов в облаке.
29. Обеспечение доступности облачных серверов.
30. Виртуализация серверов.
31. Управление виртуализацией серверов.
32. Виды облачных сервисов.
33. Сравнение и анализ облачных сервисов.
34. Организация совместной работы с данными.
35. Организация доступа к данным.
36. Резервирование и сохранение целостности данных.
37. Облачные технологии PaaS.
38. Развертывание облачных сервисов.

39. Интеграция облачных услуг в приложения.
40. Прикладные API облачных платформ.
41. Управление облачными приложениями.
42. Защита информации в облачных платформах

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ПК-1. Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации в процессе эксплуатации автоматизированных систем</i>				
1.	Задание закрытого типа	<p>Вычисления, которые представляют собой динамически масштабируемый способ доступа к внешним вычислительным ресурсам в виде сервиса, предоставляемого посредством Интернета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Облачные вычисления» 2. «Публичное облако» 3. «Гибридное облако» 4. «Частное облако» 	1	2
2.		<p>Инфраструктура, предназначенная для использования одной организацией, включающей несколько потребителей (например, подразделений одной организации), возможно также клиентами и подрядчиками данной организации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Облачные вычисления» 2. «Публичное облако» 3. «Гибридное облако» 4. «Частное облако» 	4	3
3.		<p>Инфраструктура, предназначенная для свободного использования широкой публикой</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Облачные вычисления» 2. «Публичное облако» 3. «Гибридное облако» 4. «Частное облако» 	2	3
4.		<p>Комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, публичных или общественных), остающихся уникальными объектами, но связанных между собой стандартизованными или частными</p>	3	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>технологиями передачи данных и приложений (например, кратковременное использование ресурсов публичных облаков для балансировки нагрузки между облаками)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Облачные вычисления» 2. «Публичное облако» 3. «Гибридное облако» 4. «Частное облако» 		
5.		<p>Технология, позволяющая предоставлять вычислительные ресурсы, абстрагированные от аппаратной части и при этом логически изолированные друг от друга</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виртуализация 2. Публичное облако 3. Гибридное облако 4. Облачные вычисления 	1	3
6.	Задание открытого типа	<p>Модели развертывания «облачных сред» на базе ЦОД</p>	<p>Модели развертывания «облачных сред» на базе ЦОД:</p> <ul style="list-style-type: none"> • частное (закрытое) облако); • публичное (открытое) облако, используемое «облачным» провайдером для предоставления внешним заказчикам сервисов облачной структуры; • общественное облако, предназначенное для использования конкретным сообществом потребителей из организаций, имеющих общие задачи; • смешанное (или гибридное) облако, используемое совместно два вышеперечисленных варианта развертывания. 	5
7.		<p>Определение виртуальной машины</p>	<p>Виртуальная машина – программная и/или аппаратная система, эмулирующая аппаратное обеспечение некоторой платформы и исполняющая программы для</p>	6

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			target-платформы на host-платформе или виртуализирующая некоторую платформу и создающая на ней среды, изолирующие друг от друга программы и даже операционные системы; также спецификация некоторой вычислительной среды.	
8.		Преимущества модели SaaS	<p>В модели SaaS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приложение приспособлено для удаленного использования; одним приложением могут пользоваться несколько клиентов; - оплата за услугу взимается либо как ежемесячная абонентская плата, либо на основе суммарного объема транзакций; поддержка приложения входит уже в состав оплаты; - модернизация приложения может производиться обслуживающим персоналом плавно и прозрачно для клиентов. 	6
9.		Определение облачного хранилища данных	Облачное хранилище данных – модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на многочисленных распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной	8
10.		Преимущества облачных хранилищ	<p>Преимущества облачных хранилищ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Возможность доступа к данным с любого компьютера, имеющего выход в Интернет. • Возможность организации совместной работы с данными. • Высокая вероятность сохранения данных даже в случае аппаратных сбоев. 	8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<ul style="list-style-type: none"> • Клиент платит только за то место в хранилище, которое фактически использует, но не за аренду сервера, все ресурсы которого он может и не использовать. • Клиенту нет необходимости заниматься приобретением, поддержкой и обслуживанием собственной инфраструктуры по хранению данных, что, в конечном счёте, уменьшает общие издержки производства. • Все процедуры по резервированию и сохранению целостности данных производятся провайдером «облачного» центра, который не вовлекает в этот процесс клиента. 	
<i>ПК-5. Способен администрировать средства защиты информации в компьютерных системах и сетях</i>				
1.	Задание закрытого типа	Виды виртуализации для сети: 1. виртуализация сети 2. виртуальная частная сеть 3. виртуализация сервисов 4. виртуализация технологий	1, 2	2
2.		Виды виртуализации для операционной системы: 1. программная 2. аппаратная 3. техническая 4. организационная	1, 2	2
3.		Виды виртуализации для приложений: 1. виртуализация приложений 2. виртуализация сервисов 3. виртуализация технологий 4. виртуализация данных	1, 2	2
4.		Виды виртуализации для памяти: 1. виртуализация памяти 2. виртуальная память 3. оперативная память 4. виртуализация хранения данных	1, 2	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.		Виды виртуализации для базы данных: 1. виртуализация данных 2. виртуализация баз данных 3. виртуализация сервисов 4. виртуализация технологий	1, 2	2
6.	Задание открытого типа	Для чего могут использоваться виртуальные машины	Виртуальные машины могут использоваться для: <ul style="list-style-type: none"> • защиты информации и ограничения возможностей программ (песочница); • исследования производительности ПО или новой компьютерной архитектуры; • эмуляции различных архитектур; • оптимизации использования ресурсов мейнфреймов и прочих мощных компьютеров; • вредоносного кода для управления инфицированной системой; • моделирования информационных систем с клиент-серверной архитектурой на одной ЭВМ. • упрощения управления кластерами – виртуальные машины могут просто мигрировать с одной физической машины на другую во время работы. • тестирования и отладки системного программного обеспечения. 	3
7.		Определение «Виртуализация на уровне операционной системы»	«Виртуализация на уровне операционной системы» - это метод виртуализации, при котором ядро операционной системы допускает существование нескольких изолированных экземпляров пользовательского пространства, а не только одного.	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
8.		О чем свидетельствует получение сертификата MCSA?	Получение сертификата MCSA: Cloud Platform свидетельствует о квалификации, достаточной для работы в таких должностях, как администратор облачной среды, архитектор облачной среды, специалист по обслуживанию компьютеров и специалист по анализу информационной безопасности.	8
9.		Что подтверждает получение сертификата MCSE?	Получение сертификата MCSE: подтверждает наличие навыков, необходимых для управления современным высокоэффективным центром обработки данных, в том числе глубокие знания в области облачных технологий, управления идентификационными данными, управления системами, виртуализации, хранения и работы в сети.	3
10.		Какие компоненты должны быть включены в облачную робототехнику?	В облачную робототехнику должны быть включены три компонента: робот, подключение к сети Интернет, искусственный интеллект.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания устного ответа на зачете

Код	Уровни сформированности	
	«не зачтено»	«зачтено»

ПК-1	обучающийся не способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты	обучающийся способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности
ПК-5	обучающийся не способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	обучающийся способен применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности

В соответствии с балльно-рейтинговой системой БАРС по дисциплине отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины.

Оценивание студентов на зачете осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе зачета.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных и тематических контрольных работ. Он предусматривает проверку готовности студентов к плановым занятиям, оценку качества и самостоятельности выполнения заданий на практических занятиях, проверку правильности решения задач, выданных на самостоятельную проработку.

На зачете осуществляется комплексная проверка знаний, навыков и умений студентов по всему теоретическому материалу дисциплины и с проверкой практических навыков и умений по разработке документов различных видов. Теоретические знания оцениваются путем компьютерного тестирования или на основании письменных ответов студентов по нескольким теоретическим вопросам.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	2/20	40	По расписанию
2.	<i>Выполнение практической работы</i>	9/5	45	
3.	<i>Тест</i>	1/5	5	
Всего			90	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>	1	3	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	1	3	
6.	<i>Активность студента на занятии</i>	1	4	
Всего			10	-

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	- 1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	- 1
<i>Неготовность к занятию</i>	- 2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	- 2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература

1. Дружинин, Д. В. Высокопроизводительные вычисления и облачные технологии : учеб. пособие / Д. В. Дружинин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 94 с. - ISBN 978-5-94621-921-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946219211.html>
2. Обнаружение вторжений в компьютерные сети (сетевые аномалии): Учебное пособие для вузов / Под ред. профессора О.И. Шелухина. - М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203234.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Технологии виртуализации и консолидации информационных ресурсов: учеб. пособие / Яковлев В.В. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358370.html> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Введение в облачные вычисления и технологии: учеб. пособие / Губарев В.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222526.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Дополнительная литература

1. Михеев, М. О. Администрирование VMware vSphere 5 / М. О. Михеев. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 506 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". - ISBN 978-5-89818-341-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898183417.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Технологии будущего / Никитин В.С. - М. : Техносфера, 2010. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948362564.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Создание веб-сайта от замысла до реализации / Панфилов К. - М. : ДМК Пресс, 2009. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745556.html> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Защита от хакеров Web-приложений / ДжеффФорристал, Крис Брумс, Дрю Симонис, БрайнБегнолл, Майкл Дайновиц, Джей Д. Дайсон, Джо Дьюлэй, Майкл Кросс, Эдгар Даниелян, Дэвид Г. Скабру ; Пер. с англ. В. Зорина. - М. : ДМК Пресс, 2008. - (Серия "Информационная безопасность")." - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940742580.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Лабораторные занятия проводятся с группами или подгруппами не более 15 человек.
2. Аудитория должна быть оснащена необходимым количеством столов, стульев, доской маркерной и электронной.
3. Аудитория должна иметь следующие нормы освещенности
 - СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» норма освещенности аудиторий ВУЗов 400 Лк.
 - СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» пункт 3.3.3. «Общее освещение в помещениях общественных зданий должно быть равномерным».
4. В аудитории должно быть не менее 15 компьютеров, находящихся в исправном состоянии.
5. Расположение компьютеров в аудитории должно позволять преподавателю подойти к рабочему месту студента.
6. Компьютеры должны быть соединены локальной сетью со скоростью не менее 1 Гбит/с и подключены к сети Интернет.
7. Компьютеры должны обладать минимальными характеристиками:
 - Оперативная память 16 ГБ
 - Накопитель SSD 500 ГБ
 - Процессор 12th Gen Intel(R) Core(TM) i3-12100
 - Видеоадаптер Intel(R) UHD Graphics 730

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).