

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Технологии виртуализации и контейнеризации**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии разработки программного обеспечения

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины «Технологии виртуализации и контейнеризации» является ознакомление студентов с основными принципами, технологиями и инструментами виртуализации и контейнеризации.

Задачи данной дисциплины:

- изучение основных понятий и принципов виртуализации и контейнеризации;
- изучение различных типов виртуализации и их применение;
- ознакомление с популярными технологиями виртуализации и контейнеризации;
- изучение методов управления ресурсами и масштабирования виртуальных сред;
- изучение преимуществ и ограничений виртуализации и контейнеризации;
- изучение принципов безопасности и изоляции виртуальных сред и контейнеров;
- ознакомление с инструментами автоматизации и управления виртуализированными средами;
- изучение методов тестирования и развертывания виртуализированных приложений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-3** - Способен разрабатывать и разворачивать программные продукты используя инструменты CI/CD в рамках методологии DevOps.;

**ПК-7** - Способен разрабатывать программные продукты под разные платформы для корпоративного рынка.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные понятия и принципы виртуализации и контейнеризации;
- различные типы виртуализации и их применение;
- популярные технологии виртуализации и контейнеризации;
- методы управления ресурсами и масштабирования виртуальных сред;
- преимущества и ограничения виртуализации и контейнеризации;

- принципы безопасности и изоляции виртуальных сред и контейнеров;
- инструменты автоматизации и управления виртуализированными средами;
- методы тестирования и развертывания виртуализированных приложений.

**Уметь:**

- применять популярные технологии виртуализации и контейнеризации;
- устанавливать и настраивать виртуальные машины и контейнеры;
- применять методы управления ресурсами и масштабирования виртуальных сред;
- создавать и управлять контейнеризированными приложениями;
- использовать инструменты автоматизации и управления виртуализированными средами;
- применять методы тестирования и развертывания виртуализированных приложений;
- оптимизировать и улучшать производительность виртуализированных сред и контейнеров.

**Владеть:**

- навыком создания и развертывания разработанного программного обеспечения с помощью технологий виртуализации и контейнеризации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32

Занятия семинарского типа	32	32
---------------------------	----	----

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в виртуализацию и контейнеризацию. Рассматриваемые вопросы: - определение понятий и терминологии; - история развития виртуализации и контейнеризации; - преимущества и ограничения использования виртуализации и контейнеризации.
2	Типы виртуализации. Рассматриваемые вопросы: - полная виртуализация; - паравиртуализация; - виртуализация на уровне операционной системы; - сравнение и выбор типов виртуализации.
3	Технологии виртуализации. Рассматриваемы вопросы: - виртуализация на базе гипервизоров (Hypervisor-based virtualization); - виртуализация с помощью контейнеров (Container-based virtualization); - сравнение технологий и их применение; - виртуализация и KVM.
4	Установка и настройка виртуальных машин. Рассматриваемые вопросы: - выбор гипервизора и установка; - создание и настройка виртуальных машин; - работа с виртуальными дисками и сетевыми настройками.
5	Управление ресурсами в виртуальных средах. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и контроль вычислительных ресурсов;</li> <li>- управление памятью и хранилищем;</li> <li>- масштабирование виртуальных сред и горизонтальное масштабирование.</li> </ul>
6	<p><b>Введение в контейнеризацию.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение контейнеризации и контейнера;</li> <li>- сравнение контейнеров с виртуальными машинами;</li> <li>- ознакомление с популярными платформами контейнеризации.</li> </ul>
7	<p><b>Создание и управление Docker контейнерами.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка и настройка Docker;</li> <li>- работа с образами контейнеров;</li> <li>- создание и запуск контейнеров.</li> </ul>
8	<p><b>Создание и управление LXC контейнерами.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка и настройка LXC;</li> <li>- работа с образами контейнеров;</li> <li>- создание и запуск контейнеров.</li> </ul>
9	<p><b>Управление ресурсами в контейнеризованных средах.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и ограничение ресурсов контейнеров;</li> <li>- работа с сетью в контейнеризованных средах;</li> <li>- управление контейнеризованными хранилищами.</li> </ul>
10	<p><b>Безопасность и изоляция виртуальных сред и контейнеров.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ограничение доступа и контроль безопасности;</li> <li>- изоляция контейнеров и виртуальных машин;</li> <li>- управление сертификатами и шифрованием.</li> </ul>
11	<p><b>Автоматизация и управление виртуализированными средами.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование инструментов автоматизации;</li> <li>- управление конфигурациями виртуальных машин и контейнеров;</li> <li>- оркестрация и управление кластерами.</li> </ul>
12	<p><b>Мониторинг и отладка виртуальных сред и контейнеров.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные инструменты мониторинга и отладки;</li> <li>- мониторинг ресурсов и производительности;</li> <li>- отладка и решение проблем виртуальных машин и контейнеров.</li> </ul>
13	<p><b>Развертывание приложений в Linux.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nginx;</li> <li>- развертывание приложений;</li> <li>- Docker.</li> </ul>
14	<p><b>Тестирование и развертывание виртуализированных приложений.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы тестирования виртуализированных сред;</li> <li>- развертывание приложений в виртуальных машинах и контейнерах;</li> <li>- автоматизация тестирования и развертывания.</li> </ul>
15	<p><b>Оптимизация и производительность виртуализированных сред и контейнеров.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизация ресурсов виртуальных машин и контейнеров;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- улучшение производительности приложений в виртуализированных средах; - профилирование и анализ производительности.
16	Кластеризация. Рассматриваемые вопросы: - типы кластеров и возможности; - балансировка нагрузки; - отказоустойчивый кластер.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Установка и настройка гипервизора. В результате выполнения практических работ студент получит навыки установки и настройки гипервизора.
2	Создание и управление виртуальными машинами. В результате выполнения практических работ студент получит навыки создания и управления виртуальными машинами.
3	Работа с виртуальными дисками и сетевыми настройками. В результате выполнения практических работ студент получит навыки работы с виртуальными дисками и сетевыми настройками.
4	Установка и настройка Docker. В результате выполнения практических работ студент получит навыки установки и настройки Docker.
5	Создание и запуск Docker контейнеров. В результате выполнения практических работ студент получит навыки создания и запуска Docker контейнера.
6	Установка и настройка LXC. В результате выполнения практических работ студент получит навыки установки и настройки LXC.
7	Создание и запуск LXC контейнеров. В результате выполнения практических работ студент получит навыки создания и запуска LXC контейнера.
8	Управление ресурсами контейнеров. В результате выполнения практических работ студент получит навыки управления ресурсами контейнеров.
9	Обеспечение безопасности виртуальных сред и контейнеров. В результате выполнения практических работ студент получит навыки обеспечения безопасности виртуальных сред и контейнеров.
10	Автоматизация управления виртуализированными средами. В результате выполнения практических работ студент получит навыки автоматизации управления виртуализированными средами.
11	Мониторинг и отладка виртуальных сред и контейнеров. В результате выполнения практических работ студент получит навыки мониторинга и отладки виртуальных сред и контейнеров.
12	Nginx В результате выполнения практических работ студент получит навыки работы с Nginx.
13	Разработка виртуализированных приложений.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практических работ студент получит навыки разработки виртуализированных приложений.
14	Развертывание виртуализированных приложений. В результате выполнения практических работ студент получит навыки развертывания виртуализированных приложений.
15	Тестирование виртуализированных приложений. В результате выполнения практических работ студент получит навыки тестирования виртуализированных приложений.
16	Оптимизация ресурсов виртуализированных сред и контейнеров. В результате выполнения практических работ студент получит навыки оптимизации ресурсов виртуализированных сред и контейнеров.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Текущая подготовка к занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Инфраструктура и архитектура виртуализации : учебное пособие / составители И. А. Ботыгин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-1045-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Учебное пособие	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/246038">https://e.lanbook.com/book/246038</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Сейерс, Э. Х. Docker на практике / Э. Х. Сейерс, А. Милл ; перевод с английского Д. А. Беликов. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 516 с. — ISBN 978-5-97060-772-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131719">https://e.lanbook.com/book/131719</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Маркелов, А. А. Введение в технологию контейнеров и Kubernetes / А. А. Маркелов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 194 с. — ISBN 978-5-97060-775-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131702">https://e.lanbook.com/book/131702</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Иванова, И. А. Основы построения контейнерной	

	архитектуры современных приложений : учебно-методическое пособие / И. А. Иванова, И. Д. Котилевец, И. С. Хаханов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Учебно-методическое издание	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/240035">https://e.lanbook.com/book/240035</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	де, Й. Д. NGINX. Книга рецептов : руководство / Й. Д. де ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-97060-790-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140590">https://e.lanbook.com/book/140590</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дешко, И. П. Управление сетевыми информационными системами: Курс лекций : учебное пособие / И. П. Дешко, К. Г. Кряженков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Учебное пособие	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176536">https://e.lanbook.com/book/176536</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Эделман, Д. Автоматизация программируемых сетей : руководство / Д. Эделман, С. С. Лоу, М. Осуолт ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-97060-699-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123708">https://e.lanbook.com/book/123708</a> (дата обращения: 30.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ(МИИТ) (<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Пакет офисных приложений

Браузер с доступом в интернет

.NET 6

Java 17

Ubuntu Server (не ниже 20.04)



8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

И.С. Разживайкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.Е. Нутович

Н.А. Андриянова