Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.09.2025 12:56:05
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Архитектура облачных приложений и систем»

Направление подготовки
10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль/специализация
«Безопасность компьютерных систем»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент  /И.В. Калуцкий/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Информационная безопасность»  /И.В.Калуцкий/

Руководитель образовательной программы,  А.Ю. Гневшев

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 4
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2 Основная литература 7
4.3 Дополнительная литература 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5 Материально-техническое обеспечение 8
6 Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 8
7 Фонд оценочных средств 9
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 9
7.3 Оценочные средства 9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний в области архитектуры облачных приложений и сервисов, обеспечения безопасности облачной инфраструктуры и навыков разработки защищенных облачных приложений и сервисов.;

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение методов проектирования архитектуры облачных приложений и сервисов;
- изучение принципов и методов обеспечения безопасности облачных и веб-сервисов;
- определение критериев защищенности облачной инфраструктуры и отдельных приложений;
- освоение механизмов аудита безопасности облачной инфраструктуры и веб-приложений.

В результате освоения дисциплины «Архитектура облачных приложений и систем» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

знать:

- методы концептуального проектирования технологий обеспечения информационной безопасности;

уметь:

- применять методы разработки систем, комплексов, средств и технологий обеспечения информационной безопасности;

владеть:

- навыками разработки систем, комплексов, средств и технологий обеспечения информационной безопасности.

Обучение по дисциплине «Архитектура облачных приложений и систем» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-7 Способен использовать языки программирования и технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-7.1. Знает современные средства разработки и анализа программного обеспечения на языках высокого уровня, методы программирования и разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач, базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска и способы их эффективной реализации, основы администрирования операционных систем и вычислительных сетей, эталонную модель взаимодействия открытых систем, методы коммутации и маршрутизации, сетевые протоколы; ИОПК-7.2. Умеет выбирать необходимые инструментальные средства для разработки программ в различных операционных системах и средах, составлять, тестировать, отлаживать и оформлять программы на языках высокого уровня, включая объектно-ориентированные, формализовать поставленную задачу, выбирать необходимые инструментальные средства

	для разработки программ в различных операционных системах и средах, устанавливать и осуществлять первичную настройку одной из операционных систем; ИОПК-7.3. Владеет навыками разработки программ на языке программирования высокого уровня, способами оценки сложности работы алгоритмов, основными подходами к организации процесса разработки программного обеспечения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура облачных приложений и систем» относится к числу учебных дисциплин обязательной части (Б1.1) основной образовательной программы (Б1.1.43).

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Основы информационной безопасности», «Сети и системы передачи информации», «Криптографические методы защиты информации», «Безопасность систем баз данных».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 часа (лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 68 час, самостоятельная работа - 72 часов, форма контроля – дифференцированный зачет) в 7 семестре.

Структура и содержание дисциплины «Архитектура облачных приложений и систем» по срокам и видам работы отражены в приложении

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72	
	В том числе:			
1.1	Лекции	4	4	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	68	68	
2	**Самостоятельная работа**	**72**	72	
	В том числе:			
2.1	…			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Диф. зачет	
	Итого	**144**		

3.1.2 Очно-заочная форма обучения
Не предусмотрена

3.1.3 Заочная форма обучения
Не предусмотрена

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	Тема 1. Введение в курс «Архитектура облачных приложений и систем»	8			4		4
1.2	Тема 2. Веб-ресурс. Архитектура и принципы разработки	12			8		4
1.3	Тема 3. Архитектура облачных приложений	28			12		16
1.4	Тема 4. Выбор технологий для вычислений и хранения данных	8			4		4
1.5	Тема 5. Проектирование облачного приложения: принципы проектирования. Отказоустойчивые приложения.	8			8		8
1.6	Тема 6. Реляционные базы данных в облаке, кластеры для СУБД	20			12		8
1.7	Тема 7. Методы обеспечения безопасности каналов связи для облачной инфраструктуры	8					8
1.8	Тема 8. Проектирование защищенных веб-приложений и сервисов	8					8
1.9	Тема 9. Основы работы с большими данными в облаке	28			16		12
Итого		**144**			**72**		**72**

3.2.2 Очно-заочная форма обучения
Не предусмотрена.

3.2.2 Заочная форма обучения
Не предусмотрена

3.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1	
1.1	Введение в курс «Архитектура облачных приложений и систем»	Понятие облачной инфраструктуры, приложений, сервисов, веб-приложений.
1.2	Веб-ресурс. Архитектура и принципы разработки.	Основные принципы разработки веб-ресурсов. Архитектура веб-ресурсов. Клиент-серверная модель веб-ресурса.
1.3	Архитектура облачных приложений	Классические локальные и современные облачные приложения. Варианты архитектуры облачных приложений
1.4	Выбор технологий для вычислений и хранения данных	Microsoft Azure - основные сведения. Обзор вариантов технологий для вычислений. Обзор технологий хранения данных.
1.5	Проектирование облачного приложения: принципы проектирования. Отказоустойчивые приложения.	Основные принципы проектирования облачных приложений. Проектирование возможностей для автоматического устранения неполадок. Резервирование всех компонентов. Сведение к минимуму потребностей в координации. Проектирование с учетом возможного расширения. Секционирование для обхода ограничений. Проектирование с учетом последующей эксплуатации. Использование управляемых служб. Использование наиболее подходящей технологии хранения данных. Проектирование с учетом дальнейшего развития. Определение требований к отказоустойчивости. Проектирование с учетом отказоустойчивости. Стратегии обеспечения отказоустойчивости
1.6	Реляционные базы данных в облаке, кластеры для СУБД	Общие аспекты использования различных типов СУБД в облачной инфраструктуре. Кластеры для повышения отказоустойчивости и доступности баз данных облачных приложений и сервисов. Примеры кластеров PostgreSQL, MySQL в Yandex Cloud
1.7	Методы обеспечения безопасности каналов связи для облачной инфраструктуры	Основные методы обеспечения безопасности каналов связи. Аспекты в организации каналов связи для облачной инфраструктуры. Безопасность каналов связи в облачной инфраструктуре. Практические примеры.
1.8	Проектирование защищенных веб-приложений и сервисов	Принципы создания защищенных приложений. Аспекты защиты данных в облаке. Защита облачных приложений и сервисов.
1.9	Основы работы с большими данными в облаке	Знакомство с инструментами для работы с большими данными. Особенности использования кластеров Hadoop и инструмента Hive. Создание кластера Hadoop, подключение к кластеру и работа с Hive».

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

3.4.2 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Выполнение работы №1 «Изучение платформы Yandex Cloud»	4
2	Выполнение работы №2 «Настройка облачного сервера приложений с несколькими пользователями»	8
3	Выполнение работы №3 «Настройка архитектуры и защиты базового интернет-сервиса»	12
4	Выполнение работы №4 «Настройка сервиса «Yandex Key Management Service» для пользовательского приложения»	4
5	Выполнение работы №5 «Тестирование отказоустойчивости облачного сервиса при помощи Yandex Load Testing»	8
6	Выполнение работы №6 «Настройка «Yandex Object Storage»	8
7	Выполнение работы №7 «Реляционные базы данных в облаке, кластеры для СУБД»	12
8	Выполнение работы №8 «Основы работы с большими данными в облаке»	16
Итого		72

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовое проектирование по данной дисциплине учебным планом не запланировано.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 10.03.01 «Информационная безопасность».

4.2 Основная литература

1. Инфраструктура и архитектура виртуализации : учебное пособие / составители И. А. Ботыгин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — ISBN 978-5-4387-1045-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246038 (дата обращения: 01.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 73.

2. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145102 (дата обращения: 01.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 15.

3. Паршин, К. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебно-методическое пособие / К. А. Паршин. — Екатеринбург : , 2018. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121337 (дата обращения: 01.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 1.

…

4.3 Дополнительная литература

1. Рак, И. П. Технологии облачных вычислений : учебное пособие / И. П. Рак, А. В. Платёнкин, Э. В. Сысоев. — Тамбов : ТГТУ, 2017. — ISBN 978-5-8265-1826-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319742 (дата обращения: 01.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 49.

2. Терехов, А. В. ИТ-инфраструктура организации : учебное пособие / А. В. Терехов, В. Н. Чернышов, И. П. Рак. — Тамбов : ТГТУ, 2017. — ISBN 978-5-8265-1844-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319799 (дата обращения: 01.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 85.

3. Архитектурные решения информационных систем : учебник для вузов / А. И. Водяхо, Л. С. Выговский, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-507-44710-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254624 (дата обращения: 01.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 104.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР “Архитектура облачных приложений и систем” Образовательный курс [Электронный ресурс] — URL: https://lms.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=12102 (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Документация Yandex Cloud [Электронный ресурс] — URL: https://cloud.yandex.ru/docs (дата обращения: 01.02.2023).

3. .Инженер облачных сервисов. Образовательный курс [Электронный ресурс] — URL: https://practicum.yandex.ru/ycloud/ (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Защита облачной инфраструктуры. Образовательный курс [Электронный ресурс] — URL: https://yandex.cloud/ru/training/infrastructure-protection (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Менеджмент инцидентов информационной безопасности защищенных автоматизированных систем управления. учебное пособие. Образовательный курс [Электронный ресурс] — URL: https://www.iprbookshop.ru/69405.html (дата обращения: 01.02.2023).

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.
2. Веб-браузер, Chrome.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Документация Yandex Cloud [Электронный ресурс] — URL: https://cloud.yandex.ru/docs (дата обращения: 01.02.2023).

5 Материально-техническое обеспечение

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, экран) – 1 комплект.

Для проведения лабораторных занятий необходимо наличие компьютерных классов оборудованных современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучаемого.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической и практической подготовки студентов являются лекции и лабораторные работы.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- проведение лабораторных работ (практических занятий с использованием спецтехники) и их защита;
- самостоятельная подготовка и проведение презентаций по темам дисциплины;
- дифференцированный зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду

	показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль
Оценочные средства для текущей аттестации
- Защита отчетов о выполнении лабораторных работ

7.3.2 Промежуточная аттестация

Оценочные средства для промежуточной аттестации
- Дифференцированный зачет

Список вопрос для дифференцированного зачета по дисциплине:

1. Назовите основные принципы разработки веб-ресурсов.
2. Архитектура веб-ресурса – назовите основные компоненты и связи между ними.
3. Что такое «потоки сообщений», их основное назначение и механизмы функционирования.
4. Перечислите основные особенности (свойства) классических локальных приложений и современных облачных приложений, опишите концептуальные различия между ними.
5. Опишите N-уровневую архитектуру облачных приложений.
6. Опишите архитектуру «веб-интерфейс — очередь — рабочая роль» облачных приложений.
7. Опишите архитектуру облачных приложений на базе микрослужб.
8. Опишите архитектуру облачных приложений CQRS.
9. Опишите архитектуру облачных приложений на основе событий.
10. Охарактеризуйте основные особенности архитектур «Большие данные», «Большие вычисления».
11. Перечислите недостатки архитектур облачных приложений, которые надо учитывать при проектировании своего облачного приложения.
12. Опишите различия моделей вычислений PaaS, IaaS, FaaS.
13. Технологии хранения данных - Системы управления реляционными базами данных. Опишите особенности и применение.
14. Технологии хранения данных - Хранилища пар «ключ-значение». Опишите особенности и применение.
15. Технологии хранения данных - Базы данных документов. Опишите особенности и применение.
16. Технологии хранения данных - Графовые базы данных. Опишите особенности и применение.
17. Технологии хранения данных - Базы данных на основе семейств столбцов. Опишите особенности и применение.

18. Технологии хранения данных - Анализ данных. Опишите особенности и применение.
19. Технологии хранения данных - Базы данных для поисковых систем. Опишите особенности и применение.
20. Технологии хранения данных - Базы данных с временными рядами. Опишите особенности и применение.
21. Технологии хранения данных - Хранилище объектов. Опишите особенности и применение.
22. Технологии хранения данных - Общие файлы. Опишите особенности и применение.
23. Перечислите критерии выбора технологии хранения данных при разработке облачного приложения.
24. Перечислите основные принципы проектирования облачных приложений.
25. Как обеспечить отказоустойчивость облачного приложения при проектировании?
26. Перечислите характеристики минимально доступной виртуальной машины в облачной инфраструктуре сервисов Yandex Cloud.
27. Приведите примеры технологий обеспечения безопасности, используемых на облачной платформе Yandex Cloud.
28. Какие существуют роли пользователей для управления и использования функций и возможностей Yandex Cloud?
29. Опишите основные этапы создания хранилища «бакета» (возможно синхронизируемого) данных на основе «Yandex Object Storage».
30. Для чего предназначен сервис «Yandex Load Testing»? Приведите примеры сценариев использования.
31. Какие технологии предусмотрены для бесперебойного функционирования облачной инфраструктуры на сервисах Yandex Cloud?
32. Дайте характеристику сервису «Yandex AI API», предложите несколько вариантов использования сервиса.
33. Дайте характеристику сетевому балансировщику в Yandex Cloud, опишите назначение и возможные варианты использования.
34. Какие существуют угрозы при миграции инфраструктуры предприятия в облако?
35. Какие преимущества с точки зрения безопасности при использовании облака?
36. Какие недостатки или бреши с точки зрения безопасности существуют при использовании облака?

Пример билета.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий
Кафедра: Информационная безопасность
Дисциплина: Архитектура облачных приложений и систем
Бакалавры. Курс 3, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Назовите основные принципы разработки веб-ресурсов.
2. Охарактеризуйте основные особенности архитектур «Большие данные», «Большие вычисления».
3. Технологии хранения данных - Базы данных с временными рядами. Опишите особенности и применение.
4. Какие существуют роли пользователей для управления и использования функций и возможностей Yandex Cloud?

Преподаватель _____ / Калуцкий И.В. /