

Минобрнауки России

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Сирота Александр Анатольевич

Кафедра технологий обработки и защиты информации

25.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Информационная безопасность облачных систем

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.04.01 Математика и компьютерные науки

2. Профиль подготовки/специализация:

Компьютерное моделирование и искусственный интеллект

3. Квалификация (степень) выпускника:

Магистратура

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра технологий обработки и защиты информации

6. Составители программы:

Акимов Алексей Викторович, к.ф.-м.н., старший преподаватель

7. Рекомендована:

протокол НМС ФКН №5 от 10.03.21

8. Учебный год:

2021-2022

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Изучение современных технологий построения архитектур информационных и вычислительных систем, технологий виртуализации, тенденций развития облачных вычислений, основных моделей предоставления услуг облачных вычислений, вопросов обеспечения конфиденциальности и целостности информации в системах, использующих облачные вычисления; получение профессиональных компетенций в области современных технологий защиты информации.

Основные задачи дисциплины:

- формирование у студентов основополагающих представлений о тенденциях развития современных инфраструктурных решений, технологиях виртуализации; ознакомление студентов с
- общими понятиями облачных вычислений, моделями облачных вычислений, спецификой современных угроз в «Облаке», традиционными атаками на программное обеспечение, функциональными атаками на элементы облака, атаками на клиента, угрозами виртуализации; • ознакомление студентов с практическими аспектами обеспечения безопасности облачных инфраструктур; • овладение практическими навыками применения на практике теоретических знаний для создания защищенных приложений и предоставления их в виде «облачных» сервисов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин вариативной части.

Для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области устройства ЭВМ и операционных систем, принципах их работы, сетевых технологий, криптографии, информатики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	ПК-9.1 Владеет современными методами разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Владеть практическими навыками использования современных программных средств для разработки, отладки и тестирования программ
ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	ПК-9.2 Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Уметь использовать стандартные инструменты и среды программирования для разработки, отладки и тестирования прикладных программ
ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	ПК-9.3 Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знать современные методы и средства разработки приложений

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 1	Всего
Аудиторные занятия	54	54

Лекционные занятия	18	18
Практические занятия		0
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа	18	18
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.	Лекции		
1.1	Современные тенденции развития инфраструктурных решений, которые привели к появлению концепции облачных вычислений	<p>1. Этапы развития аппаратного обеспечения. Blade-системы, системы хранения данных, сети хранения данных.</p> <p>Консолидация ИТ-инфраструктуры.</p> <p>2. Концепция виртуальной среды. Типы виртуализации. Программная и аппаратная виртуализация, паравиртуализация и бинарная трансляция, виртуализация уровня ОС, виртуализация серверов, приложений, хранилища, данных, СУБД.</p>	
1.2	Общее понятие о технологии облачных вычислений (Cloud Computing)	<p>3. Модели облачных вычислений (инфраструктура как сервис IaaS, платформа как сервис PaaS, программное обеспечение как сервис SaaS, безопасность как сервис SecaaS).</p> <p>Категории «облаков». Обзор существующих сервисов и платформ. 4. Обзор решений, ведущих вендоров (Microsoft, Amazon, Google). Облачные технологии с открытым кодом (CloudStack, OpenStack, CloudFoundry, OpenNebula, Eucalyptus).</p>	

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.3	Безопасность облачных технологий	<p>5. Классы угроз в «Облаке». Атаки на программное обеспечение (уязвимости сетевых протоколов, операционных систем). Функциональные атаки на элементы облака (DoS-, EDos-атаки, SQL-инъекции).</p> <p>6. Атаки на клиента (уязвимость подключения к «облаку» через браузер, атаки межсайтингового выполнения сценариев XSS, перехваты web-сессий, атаки типа «человек посередине»).</p> <p>7. Угрозы виртуализации (атаки на виртуальные машины, гипервизор, системы управления). Руткиты Blue Pill и SubVirt. Комплексные угрозы, связанные с управляемостью «облаком» как единой информационной системой.</p> <p>8. Протоколы для обеспечения безопасности сетевого соединения (IPsec, SSL/TLS, SSH). Сертификаты.</p> <p>9. Межсетевые экраны. Технические и организационные меры для обеспечения безопасности виртуальной инфраструктуры.</p> <p>10. Средства обеспечения целостности, репликации, защиты от сбоев.</p> <p>11. «Облачные» антивирусы.</p> <p>12. Принципы обеспечения безопасности известных платформ «облачных сервисов» Windows Azure, Amazon Web Services (средства аутентификации и управления личностью, шифрования, обеспечения целостности, изолированности, доступности данных, безопасности БД, средства сертификации).</p>	
2.	Практические занятия		
2.1	нет		

3.	Лабораторные работы		
п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
3.1	Безопасность облачных технологий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение принципов работы атак типаSQL- injection. 2. Исследование средств идентификации иэксплуатации уязвимостей webприложений к атакам межсайтингового выполнения сценариев (XSS). 3. Изучение принципов действия атакитипа «человек посредине». 4. Изучение принципов действия атак типаотказ в обслуживании (DoS-атак). 5. Изучение методов и средств идентификации уязвимостей webприложений (на примере сканеров безопасности общего назначения). 	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Современные тенденций развития инфраструктурных решений, которые привели к появлению концепции облачных вычислений	6			6	12
2	Общее понятие о технологии облачных вычислений	6			6	12

3	Безопасность облачных технологий	6		36	6	48
		18	0	36	18	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1) При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:
 - рекомендуемую основную и дополнительную литературу; методические указания и пособия;
 - контрольные задания для закрепления теоретического материала; электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторно практических работ (при необходимости)
 - материалы рассылаются по электронной почте).
- 2) Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса(тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.
- 3) При проведении лабораторных занятий обеспечивается максимальная степень соответствия материалом лекционных занятий и осуществляется экспериментальная проверка методов, алгоритмов и технологий обработки информации, излагаемых в рамках лекций.
- 4) При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно- практических занятий используется информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете.
- 5) При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения обучающиеся должны выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Основы управления информационной безопасностью: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) укрупненной группы специальностей 090000 - "Информ. безопасность"] / А.П. Курило [и др.] .— 2-е изд., испр. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014 .— 243 с. : ил., табл. — (Вопросы управления информационной безопасностью ; Кн.1) .— Библиогр.: с.234-239 .— ISBN 978-5-9912-0361-6.
2	Бирюков, А. А. Информационная безопасность: защита и нападение / А. А. Бирюков. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 434 с. — ISBN 978-5-97060-435-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93278

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Щербаков, Андрей Юрьевич. Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты : учебное пособие для студ. вузов / А.Ю. Щербаков .— М. : Кн. мир, 2009 .— 351, [1] с. : ил., табл. — (Высшая школа) .— Библиогр.: с.350-351 .— ISBN 978-5-8041-0378-2.
2	Краковский, Ю.М. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для студ. обуч. по специальности «Информационные системы и технологии» днев. и заоч. форм обучения / Ю.М. Краковский .— М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2008 .— 287 с. : ил .— (Учебный курс) .— Библиогр.: с.221 .— ISBN 978-5-241-00925-8.
3	Таненбаум, Эндрю. Архитектура компьютера: пер. с англ. / Э.Таненбаум .— 4-е изд. — СПб. [и др.] : Питер, 2006 .— 698 с. : ил. табл. — (Классика Computer Science) .— Парал. тит. л. англ. — Библиогр. : с.654-664 .— Алф. указ. : с.685-698 .— ISBN 5-318-00298-6.
4	Левин М. Безопасность в сетях Internet и Intranet / М. Левин. — М.: Познaват. кн. плюс, 2001. — 319 с.
5	Браун С. Виртуальные частные сети / С. Браун. — М.: Лори, 2001. — 508 с.
6	Теоретические основы компьютерной безопасности (учеб. пособие для ВУЗов) / П.Н. Девянин [и др.]. — М.: Радио и связь, 2000 — 192с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — (http // www.lib.vsu.ru/).
2	Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».— (https://edu.vsu.ru/)
3	«Университетская библиотека online» - Контракт № 3010-07/33-19 от 11.11.2019 «Консультант студента» - Контракт № 3010-07/34-19 от 11.11.2019 ЭБС «Лань» - Договор 3010-04/05-20 от 26.02.2020 «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) - Договор ДС-208 от 01.02.2018 ЭБС «Юрайт» - Договор № 43/8 от 10.02.2020

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник

1	<p>Основы управления информационной безопасностью: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) укрупненной группы специальностей 090000 - "Информ. безопасность"] / А.П. Курило [и др.] .— 2-е изд., испр. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014 .— 243 с. : ил., табл. — (Вопросы управления информационной безопасностью ; Кн.1) .— Библиогр.: с.234-239 .— ISBN 978-5-9912-0361-6.</p>
---	--

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Для реализации учебного процесса используются:

1. ПО Microsoft в рамках подписки "Imagine/Azure Dev Tools for Teaching", договор №3010-16/96-18 от 29 декабря 2018г.
2. ПО MATLAB Classroom ver. 7.0, 10 конкурентных бессрочных лицензий на каждый, компоненты: Matlab, Simulink, Stateflow, 1 тулбокс, N 21127/VRN3 от 30.09.2011 (за счет проекта ЕК TEMPUS/ERAMIS).
3. ПО Матлаб в рамках подписки "Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ - MathWorks, Headcount – 25 ": лицензия до 31.01.2022, сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19.
4. При проведении занятий в дистанционном режиме обучения используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- 1) Мультимедийная лекционная аудитория (корп.1а, ауд. № 292), ПК-Intel-G3420, рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор, специализированная мебель: доска меловая 1 шт., столы 31 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.
- 2) Компьютерный класс (один из №1-4 корп. 1а, ауд. № 382-385), ПК-Intel-i3 16 шт., специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., столы 16 шт., стулья 33 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям, доступ к электронным библиотечным системам, выход в Интернет.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	<p>Разделы 1-3 Современные тенденции развития инфраструктурных решений, которые привели к появлению концепции облачных вычислений. Общее понятие о технологии облачных вычислений (Cloud Computing). Безопасность облачных технологий.</p>	ПК-9	ПК-9.1	<p>Контрольная работа по соответствующим разделам. Лабораторные работы 1-5</p>

2	Разделы 1-3 Современные тенденции развития инфраструктурных решений, которые привели к появлению концепции облачных вычислений. Общее понятие о технологии облачных вычислений (Cloud Computing). Безопасность облачных технологий.	ПК-9	ПК-9.2	Контрольная работа по соответствующим разделам. Лабораторные работы 1-5
3	Разделы 1-3 Современные тенденции развития инфраструктурных решений, которые привели к появлению концепции облачных вычислений. Общее понятие о технологии облачных вычислений (Cloud Computing). Безопасность облачных технологий.	ПК-9	ПК-9.3	Контрольная работа по соответствующим разделам. Лабораторные работы 1-5

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов, практическое задание

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- Устный опрос на практических занятиях
- Контрольная работа по теоретической части курса
- Лабораторные работы

20.1.1 Примерный перечень применяемых оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	Устный опрос на практических занятиях	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Правильный ответ – зачтено, неправильный или принципиально неточный ответ - не зачтено
2	Контрольная работа по разделам дисциплины	Теоретические вопросы по темам/разделам дисциплины	Шкала оценивания соответствует приведенной в разделе 20.2.3

3	Лабораторная работа	Содержит 5 лабораторных заданий.	При успешном выполнении работ в течение семестра фиксируется возможность оценивания только теоретической части дисциплины в ходе промежуточной аттестации (экзамена), в противном случае проверка задания по лабораторным работам выносится на экзамен.
---	---------------------	----------------------------------	---

20.1.2 Пример задания для выполнения лабораторной работы Лабораторная работа № 1

«Изучение принципов работы атак типа SQL-injection»

Цель работы

Практическое изучение средств идентификации и эксплуатации уязвимостей в web-приложениях к атакам SQL-injection.

Форма контроля

Опрос в устной форме по результатам реализации SQL-инъекций.

Количество отведённых аудиторных часов - 8

Содержание работы

Для тестового web-приложения сформировать и ввести SQL-запросы, позволяющие выявить уязвимые параметры и получить данные из БД. Проанализировать полученные результаты и сформулировать выводы по проделанной работе.

Примеры контрольных вопросов:

1. Чем опасны атаки типа SQL-injection?
2. Как предотвратить атаку типа SQL-injection?

20.1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и письменных работ (контрольные, лабораторные работы). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация может включать в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае невыполнения в течение семестра), проверку выполнения установленного перечня лабораторных заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

Для оценки теоретических знаний используется перечень контрольно-измерительных материалов. Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает два задания - вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.

При оценивании используется количественная шкала. Критерии оценивания приведены ниже в таблице раздела 20.2.3. **20.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену**

№	Содержание
1	История и ключевые факторы развития облачных технологий
2	Системы хранения данных
3	Сети хранения данных
4	Технологии виртуализации

5	Преимущества и недостатки облачных вычислений
6	Модели облачных вычислений (<i>IaaS, PaaS, SaaS</i>)
7	Классы угроз в «облаке»
8	Безопасность виртуальной инфраструктуры и гипервизора
9	Функциональные атаки на элементы облака (SQL-инъекции)
10	Атаки на клиента (межсайтинговое выполнение сценариев XSS)
11	Топология сети для частного «облака»
12	Виды сетевых атак
13	Отказ в обслуживании (DoS, distributed DoS), экономический отказ в обслуживании (EDoS)
14	Атаки и инциденты в виртуальных средах
15	Средства синхронизации, репликации, защиты от сбоев
16	Руткиты
17	«Облачные» антивирусы
18	Принципы обеспечения безопасности известных платформ «облачных сервисов»

20.2.2. Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой технологий обработки и защиты информации

_____ А.А. Сирота
 __. __. 2021

Направление подготовки / специальность 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Дисциплина Б1.В.04 Информационная безопасность облачных систем

Форма обучения Очное

Вид контроля Экзамен

Вид аттестации Промежуточная

Контрольно-измерительный материал № 1 1.

История и ключевые факторы развития облачных технологий 2. Функциональные атаки на элементы облака (SQL-инъекции).

Преподаватель _____ А.В. Акимов

20.2.3 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

1. знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;

2. умение связывать теорию с практикой, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения практических заданий;
3. умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
4. владение навыками программирования в рамках выполняемых практических заданий;
5. владение навыками проведения компьютерного эксперимента, тестирования алгоритмов обработки информации.

Различные комбинации перечисленных показателей определяют **критерии** оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на государственном экзамене: высокий (углубленный) уровень

- сформированности компетенций; повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- компетенций; пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

• Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено по результатам тестирования.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на государственном экзамене представлено в следующей таблице.

Критерии оценивания компетенций и шкала оценок на экзамене

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям свободно оперирует понятийным аппаратом и приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не полностью соответствует одному из перечисленных выше показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. При этом обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач. При этом ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Успешно выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем.	Пороговый уровень	Удовлетворительно

<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки. Не выполнены лабораторные работы в соответствии с установленным перечнем.</p>	–	Неудовлетворительно
--	---	---------------------