

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

2021 г.



Фонд оценочных средств по дисциплине

Модели безопасности компьютерных систем

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

код и наименование специальности

Анализ безопасности компьютерных систем

наименование специализации

ФОС составил:

канд. физ.-мат. наук

старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности  А.С. Твардовский

Рецензент:

канд. тех. наук, доцент

Заведующий кафедрой компьютерной безопасности



С.А. Останин

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-8. Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей.	ИОПК-8.3 Проводит анализ и формализацию поставленных задач, участвует в разработке математических моделей в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей.	<p>ОР-8.3.1. Знать: назначение и формальное описание классических моделей безопасности (ХРУ, Белла-ЛаПадулы, Take-Grant).</p> <p>ОР-8.3.2. Уметь: разрабатывать подходящую модель для обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей.</p> <p>ОР-8.3.3. Владеть: математическим аппаратом классических моделей управления доступом.</p>	Знает назначение и формальное описание классических моделей безопасности, умеет разрабатывать подходящую модель для обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей; владеет математическим аппаратом классических моделей управления доступом.	Знает назначение и формальное описание классических моделей безопасности; имеет базовые представления о разработке модели для обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей; знаком с математическим аппаратом классических моделей управления доступом.	Имеет базовое представление о классических моделях безопасности; слабо знаком с разработкой моделей для обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей; посредственно знаком с математическим аппаратом классических моделей управления доступом.	Не знает назначение и формальное описание классических моделей безопасности.

<p>ОПК-11. Способен разрабатывать политики безопасности, политики управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации и требований по защите информации</p>	<p>ИОПК-11.1 Понимает основные формальные модели политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах; ИОПК-11.2 Владеет необходимым аппаратом формального определения требований политики безопасности, построения и анализа политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах; ИОПК-11.3 Формулирует политики безопасности, политики управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации и требований по защите информации.</p>	<p>ОР-11.1.1. Знать: основные формальные модели дискреционного, мандатного, ролевого управления доступом. ОР-11.1.2. Знать: основные виды политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах. ОР-11.2.1. Владеть: аппаратом формального определения требований политики безопасности, построения и анализа политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах ОР-11.2.2. Владеть: классическими политиками управления доступом, аппаратом их анализа и разработки. ОР-11.3.1. Уметь: формулировать свойства безопасности в соответствии с требованиями заданной политики. ОР-11.3.2. Уметь: разрабатывать политики безопасности компьютерных систем с учетом требований по защите информации.</p>	<p>Знает основные формальные модели дискреционного, мандатного, ролевого управления доступом, основные виды политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах; владеет аппаратом формального определения требований политики безопасности, построения и анализа политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах, классическими политиками управления доступом, аппаратом их</p>	<p>Знает основные формальные модели дискреционного, мандатного, ролевого управления доступом, основные виды политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах; имеет базовые представления о формальном определении требований политики безопасности, построения и анализе политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах, классических политиках управления доступом,</p>	<p>Знает основные формальные модели дискреционного, мандатного, ролевого управления доступом, основные виды политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах; имеет базовые представления о классических политиках управления доступом, аппарате их анализа и разработки; знаком с разработкой политики безопасности компьютерных систем с учетом требований по защите информации.</p>	<p>Не знает основные формальные модели дискреционного, мандатного, ролевого управления доступом, основные виды политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах.</p>
---	--	---	---	---	--	--

			<p>анализа и разработки;</p> <p>умеет формулировать свойства безопасности в соответствии с требованиями заданной политики,</p> <p>разрабатывать политики безопасности компьютерных систем с учетом требований по защите информации.</p>	<p>аппаратах их анализа и разработки;</p> <p>способен разрабатывать политики безопасности компьютерных систем с учетом требований по защите информации.</p>		
<p>ПК-2. Способен проектировать и разрабатывать средства защиты информации компьютерных систем и сетей.</p>	<p>ИПК-2.1 Разрабатывает математические модели, реализуемые в средствах защиты информации.</p>	<p>ОР-2.1.1. Знать: модели изолированной программной среды и безопасности информационных потоков.</p> <p>ОР-2.1.2. Владеть: математическим аппаратом для анализа безопасности систем управления доступом.</p> <p>ОР-2.2.1. Уметь: разрабатывать модели угроз и модели нарушителя безопасности компьютерных систем.</p> <p>ОР-2.2.2. Уметь: разрабатывать механизмы управления доступом для современных компьютерных систем.</p>	<p>Знает модели изолированной программной среды и безопасности информационных потоков;</p> <p>владеет математическим аппаратом для анализа безопасности систем управления доступом;</p> <p>умеет разрабатывать</p>	<p>Знает модели изолированной программной среды и безопасности информационных потоков;</p> <p>имеет базовые представления об анализе безопасности систем управления доступом;</p> <p>умеет разрабатывать механизмы</p>	<p>Знает модели изолированной программной среды и безопасности информационных потоков;</p> <p>умеет разрабатывать механизмы управления доступом для некоторых компьютерных систем.</p>	<p>Не знает модели изолированной программной среды и безопасности информационных потоков;</p> <p>не умеет разрабатывать механизмы управления доступом для современных компьютерных систем.</p>

			модели угроз и модели нарушителя безопасности компьютерных систем, механизмы управления доступом для современных компьютерных систем.	управления доступом для современных компьютерных систем.		
--	--	--	---	--	--	--

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Основные элементы и виды управления доступом	ОР-11.1.1-2., ОР-8.3.1-2., ОР-11.3.1-2, ОР-2.2.1.	Решение задач на практиках Устный зачёт с оценкой
2.	Ролевая модель	ОР-11.1.1., ОР-11.2.2., ОР-2.1.2., ОР-11.3.1-2., ОР-2.2.2.	Групповой проект Решение задач на практиках Устный зачёт с оценкой
3.	Take-Grant модель	ОР-8.3.1., ОР-11.1.2., ОР-11.2.1., ОР-8.3.3., ОР-2.1.2., ОР-2.2.2.	Групповой проект Решение задач на практиках Устный зачёт с оценкой
4.	Модель изолированной программной среды и основы ДП моделей	ОР-2.1-2.1., ОР-11.1.2., ОР-11.2.1.	Решение задач на практиках Устный зачёт с оценкой
5.	Модели Белла-ЛаПадулы и Биба	ОР-8.3.1., ОР-8.3.3., ОР-11.3.1-2, ОР-11.1.2., ОР-11.2.1., ОР-2.1.2., ОР-2.2.2.	Групповой проект Решение задач на практиках Устный зачёт с оценкой
6.	Разработка механизмов управления доступом для современных компьютерных систем	ОР-11.1.1., ОР-8.3.2., ОР-11.2.2., ОР-2.2.2.	Тестирование Выступление с докладом Групповой проект Решение задач на практиках Устный зачёт с оценкой

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Групповой проект

Цель: реализовать механизм управления доступом для выбранной компьютерной системы (КС).

Этапы выполнения.

1. Выбрать КС для разработки и реализации (можно взять существующую).
2. Построить и обосновать модель безопасности для заданной системы.
3. Разработать и реализовать выбранную компьютерную систему и механизм контроля доступа.

Варианты реализации:

1. Контроль доступа в СУБД
2. Веб-приложение/сайт с контролем доступа пользователей
3. Файловый менеджер
4. Другие варианты

Требования к реализации

- 1) Наличие нескольких (не менее трёх) субъектов (групп субъектов) с различными параметрами доступов (уровнями доступа, ролями), различными ACL или строками матрицы доступов ...
- 2) Наличие нескольких (не менее трёх) объектов (групп объектов) с различными параметрами ограничения доступа субъектов (уровней конфиденциальности, различными ACL, столбцами матрицы доступов и др.)
- 3) Система аутентификации

В ходе реализации практического задания допускается использование любых средств, находящихся в открытом доступе.

Допускаются группы от одного до трёх человек

Доклад

Время на доклад: 10 минут.

При большом объёме материала допускается наличие нескольких непересекающихся докладов по одной теме.

Примерный список тем

1. Модель ХРУ (теоремы о алгоритмической неразрешимости проверки безопасности с доказательством)
2. Модель типизированной матрицы доступов
3. Необходимые и достаточности истинности предикатов `can_write_memory` и `can_write_time` для базовой ДП модели
4. ДП-модель для политики безопасности администрирования. Разделение административных и пользовательских полномочий
5. Модель системы военных сообщений СВС
6. Вероятностная и программная модели контроля потоков
7. Модель администрирования ролевого управления доступом
8. Ролевая ДП-модель
9. Тематическое разграничения доступа (ТВАС)
10. Ограничение доступа на основе атрибутов (теоретические основы)
11. Дискреционный контроль доступа в операционных системах, UNIX ACL, Windows ACL.
12. SELinux
13. XACML и его реализации
14. Реализация политики безопасности в облачных хранилищах

15. Реализации контроля доступа в СУБД
16. AppArmor
17. Система контроля доступа на конкретном примере

Примеры вопросов из теста

<p>Пусть доступ (s, o, r) обладает *-свойством в системе, этот доступ может не обладать simple security свойством</p> <p>Ответ: неверно</p>
<p>Выделите элементы модели Белла-ла-Падулы</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Множество возможных множеств текущих информационных потоков b. Множество возможных множеств текущих доступов (да) c. Решётка уровней конфиденциальности (да) d. Множество возможных матриц доступов (да) e. Множество субъектов и объектов (да) f. Функции уровней доступа и конфиденциальности (да)
<p>Укажите мосты tg-модели</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. $(t \rightarrow)(g \rightarrow)(t \leftarrow)(t \leftarrow)$ (да) b. $(t \leftarrow)(t \leftarrow)$ (да) c. $(t \rightarrow)$ (да) d. $(t \rightarrow)(g \rightarrow)(t \rightarrow)$ e. $(t \rightarrow)(t \rightarrow)(t \rightarrow)(g \leftarrow)$ (да) f. $(t \rightarrow)(t \leftarrow)$
<p>Дана теорема. Система $S(Q, D, W, z_0)$ обладает ... для любого начального состояния z_0, обладающего ..., тогда и только тогда, когда для каждого действия $(q, d, (b^*, m^*, f^*), (b, m, f))$ из W выполняются условия 1, 2.</p> <p>Условие 1. Каждый доступ (s, o, r) из $b^* \setminus b$ обладает ... относительно f^*.</p> <p>Условие 2. Если (s, o, r) из b и не обладает ... относительно f^*, то (s, o, r) не принадлежит b^*.</p> <p>Что необходимо добавить на место ..., чтобы получилась одна из теорем безопасности модели BLP</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. simple security свойство (да) b. **-свойство c. *-свойство (да) d. ds-свойство (да)
<p>Дан граф доступа $G = (S, O, E)$, где $O = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6\}$ $S = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5\}$, $E = \{(s_1, s_2, g), (s_2, s_3, t), (s_3, s_6, t), (s_5, s_6, t), (s_4, s_6, g)\}$. Запишите количество островов tg-модели</p> <p>Ответ: 3</p>

Задачи для практических занятий

1. Построить все возможные пути длины 2 в графе доступов TG модели, определить, по каким из них возможна передача прав

2. Спроектировать ролевую политику контроля доступом для вебинара. Задать механизмы ограничений.
3. Дана система $S = \{s_1, s_2\}$, $O = \{o_1, o_2\}$, $R = \{read, write\}$, $(L, \leq) = (Low, High)$
 $f_s(s_1) = f_o(o_1) = Low, f_s(s_2) = f_o(o_2) = High$
 - Описать её множество состояний
 - Подсчитать количество состояний для следующих случаев:
 1. не требуется выполнение свойств безопасности
 2. выполняется simple security свойство (Какие запрещённые потоки могут быть реализованы в данном случае?)
 3. выполняется simple security свойство и * свойство (Остались ли запрещённые потоки с прежнего пункта?)
4. Найти в приложении для организации вебинара субъекты, объекты, доступы, информационные потоки

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Список билетов к зачёту с оценкой

Билет 1

Базовая терминология (сущность, объект, субъект, контейнер), доступы, информационные потоки по памяти и времени.

Свойства безопасности модели BLP (simple security-свойство, *-свойство, ds-свойство). Теоремы безопасности и их доказательства.

Билет 2

Три аксиомы компьютерной безопасности.

Замыкание расширенной take-grant модели.

Билет 3

Дискреционная и мандатная политики. Основные признаки, преимущества и недостатки.

ИПС: МБО и МБС, Базовая теорема ИПС, Ядро безопасности и создание гарантированно защищенной КС.

Билет 4

Особенности и принципы ролевой модели управления доступом, иерархия ролей и критерии безопасности.

Формальное определение и основные элементы базовой ДП модели, условия передачи прав доступа.

Билет 5

Условия передачи прав доступа для произвольного графа доступов в базовой модели take-grant (мосты и острова), условия похищения прав доступа.

Основные элементы модели BLP, виды запросов.

Билет 6

Описание take-grant модели, де-юре правила, условия передачи прав доступа для графа доступов, включающего только субъекты.

Механизмы ограничений в ролевой модели управления доступом.

Билет 7

Основные элементы модели ИПС, МБО и МБС, Корректность субъектов.

Описание расширенной take-grant модели, де-факто правила.

Билет 8

Политика low-watermark.

Скрытые (неявные) информационные потоки. Условия информационного потока в расширенной take-grant модели.

Билет 9

Мандатная ДП-модель и автоматные модели.

Политика, модель, правила и механизм управления доступом.

Билет 10

Модель целостности Биба.

Модель контроля доступа на основе атрибутов (ABAC).

Билет 11

LBAC и её реализации, LBAC и MLS, TBAC.

Граф доступов для tg-модели, модели BLP. Состояния данных моделей и переходы между ними.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Для допуска к устному зачёту с оценкой необходимо прохождение текущей аттестации, которая включает следующие пункты.

1. Выполнение группового проекта
2. Прохождение итогового теста в системе moodle. Тест считается пройденным, если обучающийся верно ответил на 70% вопросов или более. В случае неудачи – предоставляется дополнительная попытка.
3. Выступление с докладом

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного зачёта с оценкой по теоретическому материалу. К зачёту допускаются только студенты, успешно прошедшие текущие аттестации.

Каждый билет для устного зачёта состоит из двух теоретических вопросов по двум темам дисциплины.