МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность программного обеспечения

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	80	80	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14854

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «12» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. КИБЭВС _____ Сарин К. С.

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Эксперты:

Директор Центр системного проектирования _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14854

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

обучение методам защиты кода программы от изучения.

1.2. Задачи дисциплины

– научить студента основным методам защиты кода программного обеспечения от изучения;
– познакомить с существующими реализациями этих методов;
– показать способы самостоятельной реализации методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Безопасность программного обеспечения» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математическая логика и теория алгоритмов, Технологии и методы программирования.

Последующими дисциплинами являются: Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности;
– ПК-9 способностью участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности;
– ПК-15 способностью участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ по сертификации средств защиты информации автоматизированных систем;
– ПК-17 способностью проводить инструментальный мониторинг защищенности информации в автоматизированной системе и выявлять каналы утечки информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методы обеспечения безопасности программного обеспечения
– **уметь** обеспечить безопасность программного обеспечения на этапе разработки
– **владеть** программным обеспечением для обеспечения защиты исходного кода

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	28	28
Практические занятия	80	80
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Проработка лекционного материала	38	38
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	70	70
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

Согласована на портале № 14854

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Доказательство правильности программ.	6	30	32	68	ОПК-3, ПК-15, ПК-17, ПК-9
2 Обфускация исходного кода программы.	6	14	20	40	ПК-15, ПК-17, ПК-9
3 Дизассемблирование программного обеспечения и методы противодействия ему.	4	10	18	32	ПК-15, ПК-17
4 Криптографические методы защиты исходного кода.	6	10	20	36	ПК-15, ПК-17
5 Анализ программного кода на предмет недокументированных возможностей.	6	16	18	40	ПК-15, ПК-17, ПК-9
Итого за семестр	28	80	108	216	
Итого	28	80	108	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Доказательство правильности программ.	Предмет и задачи курса. Краткий обзор истории развития доказательства правильной работы программ. Спецификация программы, пред- и пост-условия. Выражение спецификации программы на языке логики предикатов. Доказательство правильности работы условного оператора. Доказательство правильности работы оператора присваивания. Метод математической индукции, как основа доказательства	6	

Согласована на портале № 14854

	программ с циклами. Доказательство правильности работы оператора цикла. Понятие инварианта цикла и методы его нахождения. Доказательство правильности программ, представленных блок-схемами. Доказательство программ на языках высокого уровня. Метод индуктивных утверждений Флойда.		
	Итого	6	
2 Обфускация исходного кода программы.	Обфускация: основные сведения и определения. Оценка процесса обфускации. Виды обфускации: лексическая обфуска-ция, обфускация данных, обфускация потока управления, превентивная обфускация. Применение запутывающих преобразований. Методы анализа программ: статический анализ алиасов, статическое устранение мёртвого кода, статическая минимизация количества переменных, динамический слайсинг. Анализ запутанных программ, методы запутывания и методы распутывания: искажение имён переменных, использование специфических языковых конструкций, развёртка цикла и т.д. Практическое использование: примеры запутывания (обфускации) программ на языке C++.	6	
	Итого	6	
3 Дизассемблирование программного обеспечения и методы противодействия ему.	Понятие процесса дизассемблирования программного обеспечения, основные сведения и определения. Низкоуровневое программирование и язык ассемблер. Дизассемблеры и их типы: пакетные и интерактивные. Использование пакетных и интерактивных дизассемблеров. Идентификация ключевых структур языков высокого уровня: идентификация функций; идентификация виртуальных функций; идентификация объектов, структур и массивов; идентификация управляющих конструкций языков программирования. Основные методы затруднения дизассемблирования: использование неразличимости данных и инструкций; вставка «непроницаемых предикатов»; подмена адресов возврата функций.	4	

Согласована на портале № 14854

	Итого	4	
4 Криптографические методы защиты исходного кода.	Криптографические методы защиты информации: основные сведения и определения. Криптографические преобразования исходного кода программы, шифрования и подпись. Алгоритмы шифрования и подписи исходного кода программы.	6	
	Итого	6	
5 Анализ программного кода на предмет недокументированных возможностей.	Основные сведения и определения о недокументированных возможностях программного обеспечения. Статический и динамический методы анализа программы. Поиск вредоносных закладок и недокументированных возможностей программного обеспечения при наличии исходных кодов. Изучения инструментов статического и динамического анализа исходного кода программ на примере программы BLAST.	6	
	Итого	6	
Итого за семестр		28	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+			+
2 Технологии и методы программирования	+	+	+	+	
Последующие дисциплины					
1 Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем			+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 14854

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-3		+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Зачет
ПК-9		+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Зачет
ПК-15		+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Зачет
ПК-17		+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Доказательство правильности программ.	Метод математической индукции. Спецификация программ.	10	ОПК-3, ПК-9, ПК-15, ПК-17
	Доказательство правильности программы, пред-ставленной блок-схемой.	10	
	Доказательство правильности программы на языке высокого уровня.	10	
	Итого	30	
2 Обфускация исходного кода программы.	Использования методов запутывания программ.	14	ПК-15, ПК-9
	Итого	14	
3 Дизассемблирование программного обеспечения и методы противодействия ему.	Использование методов защиты от дизассемблирования исходного кода программы.	10	ПК-15, ПК-17
	Итого	10	
4 Криптографические методы	Использование средств	10	ПК-15,

Согласована на портале № 14854

защиты исходного кода.	криптографической защиты информации для защиты исходного кода программы.		ПК-17
	Итого	10	
5 Анализ программного кода на предмет недокументированных возможностей.	Средства анализа исходного кода программ на предмет недокументированных возможностей.	16	ПК-17, ПК-9
	Итого	16	
Итого за семестр		80	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Доказательство правильности программ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-3, ПК-9, ПК-17	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	32		
2 Обфускация исходного кода программы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-15, ПК-17	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	20		
3 Дизассемблирование программного обеспечения и методы противодействия ему.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-15, ПК-17	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	18		
4 Криптографические методы защиты исходного кода.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-15, ПК-17	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию

Согласована на портале № 14854

	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	20		
5 Анализ программного кода на предмет недокументированных возможностей.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-15, ПК-17	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Зачет			40	40
Отчет по индивидуальному заданию	20	20	20	60
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)

Согласована на портале № 14854

4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Пирогов В. Ю. Ассемблер и дизассемблирование. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 447 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика: учебник для вузов. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 576 с.: Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методическое пособие для практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы. Режим доступа: сайт кафедры КИБЭВС. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/sks/BPO_METODS.pdf

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Программное обеспечение:
2. 1. Операционная система Windows;
3. 2. Среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio;
4. 3. Среда Microsoft Office.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и

Согласована на портале № 14854

профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 402. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb. с широкополосным доступом в Internet, – 15 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 8.1 Professional; Visual Studio 2012; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 14854

	контрольные работы	
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 14854

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Безопасность программного обеспечения

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- ассистент каф. КИБЭВС Сарин К. С.

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14854

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-17	способностью проводить инструментальный мониторинг защищенности информации в автоматизированной системе и выявлять каналы утечки информации	Должен знать методы обеспечения безопасности программного обеспечения; Должен уметь обеспечить безопасность программного обеспечения на этапе разработки; Должен владеть программным обеспечением для обеспечения защиты исходного кода;
ПК-15	способностью участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ по сертификации средств защиты информации автоматизированных систем	
ПК-9	способностью участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	
ОПК-3	способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 14854

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-17

ПК-17: способностью проводить инструментальный мониторинг защищенности информации в автоматизированной системе и выявлять каналы утечки информации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать методы и подходы выявления защищенности информации в автоматизированной системе.	Уметь проводить инструментальный мониторинг защищенности информации.	Владеть инструментами выявления каналов утечки информации.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает в полном объеме методы и подходы выявления защищенности информации в автоматизированной системе.;	• Умеет в полном объеме проводить оценку защищенности информации с помощью программных и аппаратных средств.;	• Владеть аппаратными, техническими инструментами и методами обнаружения неправомерного доступа к информации.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает виды защит информации в автоматизированной системе и применяемые в них методы.;	• Умеет применять инструменты оценки защищенности информации.;	• Владеет техническими средствами выявления каналов утечки информации.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает виды защит информации в автоматизированной системе.;	• Умеет на базовом уровне применять программные и аппаратных средства для оценки защищенности информации.;	• Владеет на базовом уровне инструментами выявления неправомерного доступа к информации.;

Согласована на портале № 14854

2.2 Компетенция ПК-15

ПК-15: способностью участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ по сертификации средств защиты информации автоматизированных систем.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Алгоритмы криптографической защиты информации для сертификации средств защиты информации.	Выявлять уязвимости в защите информации при проведении экспериментально-исследовательских работ по сертификации средств защиты информации.	Программными и аппаратными средствами для работ по сертификации средств защиты информации.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает теоретические методы верификации программ. Методы и принципы дизассемблирования программ и защиты от них.;	• Представлять спецификации программ с помощью пред и пост условии. Доказать правильность программ методом индуктивных утверждений Флойда. Находить инвариант цикла.;	• Программными средствами доказательства правильности программ и поиска ошибок. Программными средствами дизассемблирования и обфускации программ.;
Хорошо (базовый уровень)	• Методы защиты программ от дизассемблирования.;	• Доказывать правильность программ методом индуктивных утверждений Флойда, определять инвариант цикла.;	• Владеть программными средствами дизассемблирования и обфускации программ.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Подходы к верификации программ.;	• Представить спецификации программ с помощью пред и пост условий.;	• Владеть программным средством дизассемблирования

Согласована на портале № 14854

			Ida-Pro.;

2.3 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Организационные и технические средства в разработке защищенных автоматизированных систем.	Применять методы и подходы средств защиты информации при разработки автоматизированных систем.	Программными и аппаратными средствами при разработки защищенных автоматизированных систем.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы и подходы разработки защищенных автоматизированных систем в полном объеме.;	• Уметь представить согласованный план действий для разработки защищенных автоматизированных систем;	• Владеть инструментами и программными средствами для разработки автоматизированных систем в полном объеме.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знать большинство методов и подходов для разработки защищенных автоматизированных систем, изучавшихся на занятиях.;	• Уметь организовать разработку защищенных автоматизированных систем,;	• На продвинутом уровне владеть инструментами и программными средствами для разработки автоматизированных систем в полном объеме.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знать на базовом уровне механизмы и принципы разработки	• Уметь в общих чертах обрисовать мероприятия для	• Владеть инструментами и программными

Согласована на портале № 14854

	защищенных автоматизированных систем;	разработки защищенных автоматизированных систем;	средствами для разработки автоматизированных систем на базовом уровне.;

2.4 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Языки программирования высокого и низкого уровня для выполнения задач профессиональной деятельности.	Ориентироваться в выборе инструментальных средств для различных задач профессиональной деятельности.	Владеть навыками проектирования программных средств с помощью инструментальных средства программирования.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Низкоуровневое программирование и язык ассемблер. Основные методы затруднения дизассемблирования.;	• Уметь свободно ориентироваться в инструментальных средствах разработки программного обеспечения.;	• В полном объеме владеть инструментами криптографической защиты информации, дизассемблирования, статического и динамического анализа исходного кода программ. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Основные методы затруднения дизассемблирования. ;	• Уметь разрабатывать программное обеспечение с помощью нескольких сред разработки.;	• Владеть инструментами криптографической защиты информации: ;
Удовлетворительн	• Общее представление	• Уметь на базовом	• Владеть

Согласована на портале № 14854

о (пороговый уровень)	о низкоуровневом программировании.;	уровне разрабатывать программное обеспечение с помощью нескольких сред разработки;	инструментами статического и динамического анализа исходного кода программ ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Зачёт

– 1) Верификация и тестирование программ. Особенности и отличия. 2) Метод математической индукции. Модифицированная, нисходящая и восходящая индукция. 3) Инвариант цикла и особенности его доказательства. 4) Доказательство правильности блок-схемы. 5) Метод индуктивных утверждений Флойда. Частичная и полная правильности про-граммы. 6) Запутывающие преобразования программного обеспечения, цели и задачи. 7) Методы запутывающих преобразований. 8) Представление целых и вещественных (на примере короткого вещественного 32р.) чисел в вычислительном устройстве. 9) Формат команды процессора. 10) Структура исполняемого PE модуля. 11) Дизассемблирование. Цели и задачи. Примеры дизассемблеров и их характеристи-ки. 12) Язык Ассемблера, коды и мнемонические имена. Примеры команд условного и безусловного перехода, пересылки данных, арифметических операций и операции сравнения. Принципы работы этих команд.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– 1) Метод математической индукции. Спецификация программ. 2) Доказательство правильности программы, представленной блок-схемой. 3) Доказательство правильности программы на языке высокого уровня. 4) Использования методов запутывания программ. 5) Использование методов защиты от дизассемблирования исходного кода программы. 6) Использование средств криптографической защиты информации для защиты исходного кода программы. 7) Средства анализа исходного кода программ на предмет недокументированных возможностей.

3.3 Вопросы дифференцированного зачета

– 1) Верификация и тестирование программ. Особенности и отличия. 2) Метод математической индукции. Модифицированная, нисходящая и восходящая индукция. 3) Инвариант цикла и особенности его доказательства. 4) Доказательство правильности блок-схемы. 5) Метод индуктивных утверждений Флойда. Частичная и полная правильности про-граммы. 6) Запутывающие преобразования программного обеспечения, цели и задачи. 7) Методы запутывающих преобразований. 8) Представление целых и вещественных (на примере короткого вещественного 32р.) чисел в вычислительном устройстве. 9) Формат команды процессора. 10) Структура исполняемого PE модуля. 11) Дизассемблирование. Цели и задачи. Примеры дизассемблеров и их характеристи-ки. 12) Язык Ассемблера, коды и мнемонические имена. Примеры команд условного и безусловного перехода, пересылки данных, арифметических операций и операции сравнения. Принципы работы этих команд.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Пирогов В. Ю. Ассемблер и дизассемблирование. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 447 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

Согласована на портале № 14854

4.2. Дополнительная литература

1. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика: учебник для вузов. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 576 с.: Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методическое пособие для практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы. Режим доступа: сайт кафедры КИБЭВС. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/sks/BPO_METODS.pdf

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Программное обеспечение:
2. 1. Операционная система Windows;
3. 2. Среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio;
4. 3. Среда Microsoft Office.

Согласована на портале № 14854