


| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |



УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФМИАТ
от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23
Председатель _____ Волков М.А.
(подпись, расшифровка подписи)
«16» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|--|
| Дисциплина | Модели безопасности компьютерных систем |
| Факультет | Факультет математики, информационных и авиационных технологий (ФМИАТ) |
| Кафедра | Информационной безопасности и теории управления (ИБиТУ) |
| Курс | 4 |

Специальность 10.05.03 «**Информационная безопасность автоматизированных систем**»

Специализация): «**Безопасность открытых информационных систем**»

Форма обучения: **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ «01» 09 2023г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 12.04.2023 г.


Программа актуализирована заседании кафедры: протокол № 10 от 15.04.2024 г.

Программа актуализирована заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20____ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | Кафедра | Должность, ученая степень, звание |
|---------------------------|---------|-----------------------------------|
| Перцева Ирина Анатольевна | ИБиТУ | Доцент, к.ф.-м.н. |

| |
|--|
| СОГЛАСОВАНО |
| Заведующий выпускающей кафедрой «Информационная безопасность и теория управления» |
|  _____ / Андреев А.С. / (подпись) (Ф.И.О.) |
| « 11 » 05 2023 г. |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Модели безопасности компьютерных систем» является обучение студентов принципам формального моделирования и анализа безопасности компьютерных систем, реализующих управление доступом и информационными потоками.

Задачи освоения дисциплины:


- развитие у студентов соответствующих профессиональных компетенций;
- изучение основных формальных моделей политик безопасности, моделей дискреционного, мандатного, ролевого управления доступом, изолированной программной среды и безопасности информационных потоков;
- приобретение практических навыков разработки математических моделей безопасности для защищаемых компьютерных систем;
- формирование у будущего специалиста в области компьютерной безопасности таких качеств, как строгость в суждениях, творческое мышление, организованность и работоспособность, дисциплинированность, самостоятельность и ответственность.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

Дисциплина «Модели безопасности компьютерных систем» относится к числу вариативных дисциплин блока Б1 программы подготовки специалистов по специальности 10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Дисциплина читается в 8-ом семестре студентам очной формы обучения. Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в следующих предшествующих учебных дисциплинах: Алгебра и геометрия, Безопасность операционных систем, Безопасность систем баз данных, Вычислительные методы в алгебре и теории чисел, Дискретная математика, Дифференциальные уравнения, Криптографические методы защиты информации, Математическая логика и теория алгоритмов, Математический анализ, Методы принятия оптимальных решений, Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности, Основы научных исследований, Открытые информационные системы, Сети и системы передачи информации, Теория вероятностей и математическая статистика, Технологии и методы программирования.


Результаты освоения дисциплины «Модели безопасности компьютерных систем» будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих дисциплин: Администрирование сетей ЭВМ, Безопасность открытых информационных систем, Разработка и эксплуатация автоматизированных систем в защищённом исполнении, а также при прохождении практик и выполнении НИР.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|
| ПК-3 - Способен разрабатывать проектные решения по защите информации в автоматизированных системах | <p>Знать: Руководящие и методические документы уполномоченных федеральных органов исполнительной власти по защите информации Принципы построения и функционирования, примеры реализаций современных локальных и глобальных компьютерных сетей и их компонентов Критерии оценки эффективности и надежности средств защиты информации программного обеспечения автоматизированных систем Принципы формирования политики информационной безопасности в автоматизированных системах</p> <p>Уметь: Применять действующую нормативную базу в области обеспечения защиты информации Определять типы субъектов доступа и объектов доступа, являющихся объектами защиты Определять методы управления доступом, типы доступа и правила разграничения доступа к объектам доступа, подлежащим реализации в автоматизированной системе</p> <p>Владеть: Навыками разработки проектов нормативных документов, регламентирующих работу по защите информации Навыками разработки предложений по совершенствованию системы управления безопасностью информации в автоматизированных системах</p> |
| ПК-6 - Способен проводить контроль защищенности информации от НСД | <p>Знать: Методы защиты информации от несанкционированного доступа и специальных программных воздействий на нее Методы и методики контроля защищенности информации от несанкционированного доступа и специальных программных воздействий</p> <p>Уметь: Проводить оценку защищенности информации от несанкционированного доступа и специальных воздействий Проверять работоспособность средств защиты информации от несанкционированного доступа и специальных воздействий, выполнение правил их</p> |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | |
|--|---|
| | эксплуатации Владеть: Навыками проведения контроля защищенности информации от несанкционированного доступа и специальных воздействий |
|--|---|


4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) - 2

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения _____) | | |
|---|---|---|--|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам | |
| | | 8 | |
| 1 | 2 | 3 | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 54 | 54/54* | |
| Аудиторные занятия: | 54 | 54/54* | |
| лекции | 36 | 36/36* | |
| семинары и практические занятия | 0 | 0 | |
| лабораторные работы, практикумы | 18 | 18/18* | |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 | |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Отчёты на лабораторных работах, тестирование на лекциях | Отчёты на лабораторных работах, тестирование на лекциях | |
| Курсовая работа | - | - | |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Зачет | Зачет | |
| Всего часов по дисциплине | 72 | 72 | |

**В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения*


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:


По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица.

Форма обучения: _____ очная

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний | |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Раздел 1. Основы формальной теории защиты информации. | | | | | | | | |
| 1. Основы формальной теории защиты информации. | 3 | 2 | | | | | 1 | Вопросы 1-5 |
| Раздел 2. Модели систем с дискреционным разграничением доступа. | | | | | | | | |
| 2. Модель матрицы доступов Харрисона – Руззо – Ульмана. | 4 | 2 | | 1 | 1 | | 1 | Вопросы 6-7 Лабораторная работа |
| 3. Развитие модели матрицы доступов Харрисона – Руззо – Ульмана. | 4 | 2 | | 1 | 1 | | 1 | Вопросы 8-11 Лабораторная работа |
| 4. Классическая модель распространения прав доступа Take – Grant. | 4 | 2 | | 1 | 1 | | 1 | Вопросы 12-14 Лабораторная работа |
| 5. Расширенная модель распространения прав доступа Take – Grant. | 6 | 4 | | 1 | 1 | | 1 | Вопросы 15-17 Лабораторная работа |
| Раздел 3. Модели систем с мандатным разграничением доступа. | | | | | | | | |
| 6. Классическая модель Белла – ЛаПадула. | 5 | 2 | - | 2 | 2 | | 1 | Вопросы 18-20 Лабораторная |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------|
| | | | | | | | работа |
| 7. Интерпретации классической модели Белла – ЛаПадула. | 4 | 2 | - | 1 | 1 | 1 | Вопросы 21-23 Лабораторная работа |
| 8. Модель систем военных сообщений. | 4 | 2 | - | 1 | 1 | 1 | Вопросы 24-27 Лабораторная работа |
| Раздел 4. Модели безопасности информационных потоков и изолированной программной среды. | | | | | | | |
| 9. Автоматная модель безопасности информационных потоков. | 4 | 2 | | 1 | 1 | 1 | Вопросы 28-30 Лабораторная работа |
| 10. Субъектно-ориентированная модель изолированной программной среды. | 4 | 2 | | 1 | 1 | 1 | Вопросы 31-34 Лабораторная работа |
| Раздел 5. Модели систем с ролевым разграничением доступа. | | | | | | | |
| 11. Базовая модель ролевого разграничения доступа. | 5 | 2 | | 2 | 2 | 1 | Вопросы 35-36 Лабораторная работа |
| 12. Модель администрирования ролевого разграничения доступа. | 5 | 2 | | 2 | 2 | 1 | Вопросы 37 Лабораторная работа |
| 13. Модель мандатного ролевого разграничения доступа. | 8 | 4 | | 2 | 2 | 2 | Вопросы 38-40 Лабораторная работа |
| Раздел 6. Применение и дальнейшее развитие моделей безопасности компьютерных систем. | | | | | | | |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 14. Проблема адекватности реализации модели безопасности в реальной компьютерной системе. | 3 | 2 | | | | 1 | Вопросы 41-42 |
| 15. Базовое администрирование на примере администрирования ОС семейства Astra Linux. | 6 | 2 | - | 2 | 2 | 2 | Вопросы 43-44 Лабораторная работа |
| 16. Развитие формальных моделей безопасности компьютерных систем. | 3 | 2 | | | | 1 | Вопросы 41-44 |
| Итого: | 72 | 36 | - | 18 | 18 | 18 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основы формальной теории защиты информации.

Тема 1. Основы формальной теории защиты информации.

Основные понятия и определения. Аксиома представления информации в компьютерной системе. Объект. Преобразование информации. Субъект. Информационный поток. Доступ. Право доступа. Отношение активизации. Граф активизации. Пользователи. Основная аксиома теории защиты информации. Угроза безопасности информации. Угроза конфиденциальности информации. Угроза целостности информации. Угроза доступности информации. Угроза раскрытия параметров компьютерной системы. Неблагоприятные информационные потоки. Политика безопасности. Основные виды политик безопасности. Дискреционная политика безопасности. Матрица доступов. Достоинства и недостатки дискреционной политики безопасности. Мандатная политика безопасности. Основная цель мандатной политики безопасности. Достоинства и недостатки мандатной политики безопасности. Политика безопасности информационных потоков. Цель реализации политики безопасности информационных потоков. Достоинства и недостатки политики безопасности информационных потоков. Политика ролевого разграничения доступа. Достоинства и недостатки политики ролевого разграничения доступа. Политика изолированной программной среды. Достоинства и недостатки политики

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

изолированной программной среды. Основные виды моделей безопасности. Модели оценки ценности информации.

Раздел 2. Модели систем с дискреционным разграничением доступа.

Тема 2. Модель матрицы доступов Харрисона – Руззо – Ульмана.

Формальное описание модели Харрисона – Руззо – Ульмана (ХРУ). Прimitивные операторы модели ХРУ. Команды модели ХРУ. Анализ безопасности систем ХРУ. Утечка права. Безопасное начальное состояние по отношению к праву. Монооперационные системы ХРУ. Теорема о разрешимости задачи проверки безопасности монооперационных систем ХРУ. Экспоненциальная сложность алгоритма проверки безопасности для монооперационных систем ХРУ. Теорема о неразрешимости задачи проверки безопасности произвольной системы ХРУ.

Тема 3. Развитие модели матрицы доступов Харрисона – Руззо – Ульмана.


Формальное описание модели типизированной матрицы доступа (ТМД). Прimitивные операторы модели ТМД. Модель монотонной ТМД (МТМД). Каноническая форма модели МТМД (КФМТМД). Теорема о сводимости любой модели МТМД к КФМТМД. Родительские и дочерние типы. Граф создания. Модель ациклической монотонной ТМД (АМТМД). Сведение задачи проверки безопасности системы АМТМД к задаче проверки безопасности канонической формы системы АМТМД (АКФМТМД). Алгоритм построения развернутого состояния для системы АКФМТМД. Функция порождения объектов. Лемма о функции порождения объектов для развернутого состояния АМТМД. Теорема о разрешимости задачи проверки безопасности АМТМД. Экспоненциальная сложность алгоритма проверки безопасности систем АМТМД. Полиномиальная сложность алгоритма проверки безопасности систем тернарных АМТМД.

Тема 4. Классическая модель распространения прав доступа Take – Grant.

Формальное описание классической модели Take – Grant. Основная цель модели Take – Grant. Граф доступов. Де-юре правила преобразования графов доступов для классической модели Take – Grant. Санкционированное и несанкционированное получение прав доступа. Предикаты “возможен доступ” и “возможно похищение”. tg-связность вершин в графе доступа. Теорема о распространении прав доступа в субъектных системах Take – Grant. Понятия острова, моста и его начального и конечного пролетов в произвольном графе доступов. Теорема о распространении прав доступа в классической системе Take – Grant общего вида. Теорема о похищении прав доступа в классической системе Take – Grant общего вида. Построение гомоморфизма системы Take – Grant и системы ХРУ.

Тема 5. Расширенная модель распространения прав доступа Take – Grant.

Направления развития модели Take – Grant. Формальное описание расширенной модели Take – Grant. Де-факто правила преобразования графов доступов и

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

информационных потоков для расширенной модели Take – Grant. Предикат “возможна запись”. Теорема о разрешении на запись для расширенной модели Take – Grant. Понятие замыкания графа доступов и информационных потоков расширенной модели Take – Grant и его разновидности. Построение замыкания графа доступов и информационных потоков. Алгоритмы построения tg-замыкания, де-юре-замыкания, де-факто-замыкания. Теоремы о корректности алгоритмов построения tg-замыкания, де-юре-замыкания, де-факто-замыкания. Анализ путей распространения прав доступа и информационных потоков. Подходы к определению стоимости пути в графе доступов и информационных потоков.

Раздел 3. Модели систем с мандатным разграничением доступа.

Тема 6. Классическая модель Белла – ЛаПадула.


Формальное описание классической модели Белла – ЛаПадула. Система. Основные запросы в классической модели Белла – ЛаПадула. Состояние элемента системы и его возможные изменения. Безопасный доступ. Свойства системы, определяющие ее безопасность. Теоремы об обладании системой *-свойством, ss-свойством и ds-свойством. Базовая теорема безопасности. Основные проблемы, возникающие в классической модели Белла – ЛаПадула. Пример некорректного определения свойств безопасности. Недостатки модели Белла – ЛаПадула.

Тема 7. Интерпретации классической модели Белла – ЛаПадула.

Политика low-watermark для модели Белла – ЛаПадула. Формальное описание модели Белла – ЛаПадула при реализации политики low-watermark. Переопределение ss-свойства и *-свойства при реализации политики low-watermark. Лемма о безопасных состояниях системы при реализации политики low-watermark. Реализация неблагоприятного информационного потока в рамках политики low-watermark. Функции переходов и их использование в модели Белла – ЛаПадула. Безопасность переходов. Переопределение ss-свойства и *-свойства. Теоремы об обладании системой *-свойством и ss-свойством. Базовая теорема безопасности. Формальное описание модели мандатной политики целостности информации Биба. Отличие модели мандатной политики целостности информации Биба от классической модели Белла – ЛаПадула. Соответствие доступа требованиям политики low-watermark. Аналоги теорем безопасности классической модели Белла – ЛаПадула для требований политики low-watermark.

Тема 8. Модель систем военных сообщений.

Основные определения, связанные с системой военных сообщений (СВС). Роль пользователя. Объект. Контейнер. Сущность. Способ доступа к содержимому контейнера. Идентификатор сущности. Непосредственная ссылка. Косвенная ссылка. Операция. Сообщение. Неформальное описание модели СВС. Основные неформальные свойства модели СВС. Формальное описание модели СВС. Состояние системы. Безопасное состояние системы. История системы. Эквивалентность безопасных состояний системы. Потенциальная модификация сущности по ссылке с источником. Безопасная функция переходов. Смыслы

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

безопасности функции переходов. Теоремы о безопасности для СВС. Базовая теорема безопасности для модели СВС.

Раздел 4. Модели безопасности информационных потоков и изолированной программной среды.

Тема 9. Автоматная модель безопасности информационных потоков.


Формальное описание автоматной модели безопасности информационных потоков. Информационное невлияние. Политика безопасности автоматной модели безопасности информационных потоков. Пример мандатной политики безопасности в автоматной модели безопасности информационных потоков. Невидимость и изолированность пользователя. Формальное описание программной модели контроля информационных потоков. Политика безопасности “допустить”. Эффективность механизма защиты. Соотношения между эффективными механизмами защиты. Контролируемый механизм защиты. Теорема об эффективности контролируемого механизма защиты. Вероятностная модель безопасности информационных потоков. Схема компьютерной системы. Информационная невыводимость. Информационное невлияние. Соответствие требованиям информационного невлияния. Пример системы автоматной модели, соответствующей требованиям информационного невлияния.

Тема 10. Субъектно-ориентированная модель изолированной программной среды.

Основные определения. Аксиома порождения компьютерных субъектов. Источник для субъекта. Объекты, функционально ассоциированные с субъектами. Потоки информации от объекта к объекту. Доступ субъекта к объекту. Правила разграничения доступа субъектов к объектам. Тождественность субъектов. Монитор обращений (МО). Виды МО. Монитор безопасности объектов (МБО). Корректность субъектов друг относительно друга. Абсолютная корректность субъектов друг относительно друга. Достаточное условие гарантированного выполнения политики безопасности в компьютерной системе. Монитор порождения субъектов (МПС). Монитор безопасности субъектов (МБС). Замкнутость компьютерной системы по порождению субъектов. Изолированное множество субъектов программной среды. Второе достаточное условие гарантированного выполнения политики безопасности в компьютерной системе. Изолированная программная среда (ИПС). Порождение с контролем неизменности объекта-источника. Базовая теорема ИПС. Метод субъектно-объектного взаимодействия в рамках ИПС. Практическая реализация ИПС для современной компьютерной системы. Состояние компьютерной системы. Условие одинакового состояния. Достаточное условие ИПС при ступенчатой загрузке.

Раздел 5. Модели систем с ролевым разграничением доступа.

Тема 11. Базовая модель ролевого разграничения доступа.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Понятие ролевого разграничения доступа (РРД). Понятие роли. Формальное описание базовой модели РРД. Общая структура элементов базовой модели РРД. Иерархия ролей. Механизм ограничений в базовой модели РРД.

Тема 12. Модель администрирования ролевого разграничения доступа.

Формальное описание модели администрирования РРД. Иерархия ролей. Группы административных ролей. Администрирование множеств авторизованных ролей пользователей. Пример иерархии ролей и иерархии администрирования ролей. Предварительные условия для роли. Функции администрирования множеств авторизованных ролей пользователей на множестве административных ролей. Администрирование множеств прав доступа, которыми обладают роли. Функции для администрирования множеств прав доступа на множестве административных ролей. Пример определения функций для администрирования множеств прав доступа на множестве административных ролей. Администрирование иерархии ролей. Роли-возможности. Роли-группы. Роли-объединения. Отношение превосходства для роли-объединения. Функции для администрирования возможностей и групп пользователей на множестве административных ролей. Функции для администрирования иерархии ролей на множестве административных ролей. Примеры определения функций для администрирования иерархии ролей на множестве административных ролей.


Тема 13. Модель мандатного ролевого разграничения доступа.

Защита от угрозы конфиденциальности информации. Формальное описание модели мандатного РРД. Виды мандатного разграничения доступа. Безопасный доступ. Иерархии на множестве ролей. Соответствие модели РРД требованиям либерального мандатного разграничения доступа. Соответствие модели РРД требованиям строгого мандатного разграничения доступа. Задание иерархии ролей и ограничений в соответствии с требованиями либерального или строгого мандатного управления доступом. Теорема о безопасности информационных потоков. Защита от угроз конфиденциальности и целостности информации. Безопасный доступ. Иерархии на множестве ролей. Соответствие модели РРД требованиям либерального мандатного контроля целостности. Соответствие модели РРД требованиям строгого мандатного контроля целостности. Соответствие модели РРД требованиям либерального мандатного разграничения доступа и контроля целостности.

Раздел 6. Применение и дальнейшее развитие моделей безопасности компьютерных систем.

Тема 14. Проблема адекватности реализации модели безопасности в реальной компьютерной системе.

Общая постановка задачи построения защиты системы. Гомоморфизм компьютерной системы и ее математической модели безопасности. Проблема адекватности реализации модели безопасности в реальной компьютерной системе. Критический анализ классических моделей безопасности. Проблемы реализации дискреционной политики безопасности. Реализация атаки с использованием

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

программных закладок вида “троянский конь”. Проблемы реализации мандатной политики безопасности. Примеры реализации неблагоприятных информационных потоков по памяти и по времени и способы противодействия их появлению.

Тема 15. Базовое администрирование на примере администрирования ОС семейства Astra Linux.

Угрозы безопасности компьютерной системы. Уровни возможностей нарушителя. Требования безопасности. Цель политики безопасности администрирования. Математическая модель политики безопасного администрирования. Доверенные и недоверенные субъекты. Подсистемы комплексной системы защиты. Функции ОС по защите информации от НСД. Требования к настройке, конфигурированию и администрированию ОС и их обоснование.

Тема 16. Развитие формальных моделей безопасности компьютерных систем.

Взаимосвязь положений классических формальных моделей безопасности компьютерных систем. Развитие формальных моделей безопасности компьютерных систем. Обзор семейства формальных моделей управления доступом и информационными потоками (ДП-моделей) компьютерных систем с дискреционным, мандатным или ролевым управлением доступом.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Цикл лабораторных работ включает в себя 10 лабораторных работ. Задачами цикла являются:


- Изучение и анализ основных формальных моделей безопасности компьютерных систем;
- Приобретение практических навыков базового администрирования встроенных СЗИ ОС;
- Исследование возможностей построения политик безопасного администрирования для современных ОС.

Тема 1. Модель Харрисона – Руззо – Ульмана.

Цель работы: анализ и реализация на практике модели ХРУ и ее вариаций.
Содержание работы: модель ХРУ, модель монооперационной ХРУ, алгоритмы проверки безопасности системы ХРУ и ее вариаций.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 2. Модель типизированной матрицы доступа.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Цель работы: анализ и реализация на практике модели ТМД и ее вариаций.
Содержание работы: модель ТМД, модель МТМД, модель АМТМД, алгоритм построения развернутого состояния для системы АКФМТМД, алгоритмы проверки безопасности системы ТМД и ее вариаций.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 3. Модель Take – Grant.

Цель работы: анализ и реализация на практике классической модели Take – Grant.

Содержание работы: классическая модель Take – Grant, распространение и похищение прав доступа в классической модели Take – Grant, алгоритмы проверки безопасности классических систем Take – Grant.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 4. Расширенная модель Take – Grant.

Цель работы: анализ и реализация на практике расширенной модели Take – Grant.

Содержание работы: расширенная модель Take – Grant, алгоритмы построения замыканий графа доступов и информационных потоков в расширенной модели Take – Grant, анализ путей распространения прав доступа и информационных потоков в расширенной модели Take – Grant, алгоритмы проверки безопасности расширенных систем Take – Grant.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 5. Модель Белла – ЛаПадула.

Цель работы: анализ и реализация на практике классической модели Белла – ЛаПадула и ее вариаций.

Содержание работы: классическая модель Белла – ЛаПадула, модель мандатной политики целостности информации Биба, функции переходов, свойства безопасности и алгоритмы ее проверки для модели Белла – ЛаПадула и ее вариаций.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 6. Модель систем военных сообщений.

Цель работы: анализ и реализация на практике модели СВС.

Содержание работы: модель СВС, функции переходов для модели СВС, алгоритмы проверки безопасности систем СВС.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.


Тема 7. Автоматная модель безопасности информационных потоков.

Цель работы: анализ и реализация на практике автоматной модели безопасности информационных потоков и ее вариаций.

Содержание работы: автоматная модель безопасности информационных потоков, модель контроля информационных потоков, вероятностная модель безопасности информационных потоков, эффективность механизма защиты, алгоритмы проверки эффективности контролирующего механизма защиты, информационной невыводимости и информационного невлияния.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 8. Субъектно-ориентированная модель изолированной программной среды.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Цель работы: анализ и реализация на практике субъектно-ориентированной модели ИПС.

Содержание работы: правила разграничения доступа субъектов к объектам, корректность субъектов друг относительно друга, МБО, МПС, МБС, порождение с контролем неизменности объекта-источника, гарантированное выполнение политики безопасности в компьютерной системе, построение ИПС.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 9. Модель администрирования ролевого разграничения доступа.

Цель работы: анализ и реализация на практике модели администрирования РРД.

Содержание работы: базовая модель РРД, иерархия ролей, администрирование множеств авторизованных ролей пользователей, администрирование множеств прав доступа, которыми обладают роли, администрирование иерархии ролей, построение модели администрирования РРД.

Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

Тема 10. Модель мандатного ролевого разграничения доступа.

Цель работы: анализ и реализация на практике модели мандатного РРД.

Содержание работы: модель мандатного РРД, построение мандатного РРД и его соответствие требованиям строгого мандатного разграничения доступа, либерального мандатного разграничения доступа, строгого мандатного контроля целостности, либерального мандатного контроля целостности.


Результат: подробный анализ модели и отчет о проделанной работе.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ


1. Основные понятия и определения дисциплины (объект, субъект, доступ, право доступа, преобразование информации, информационный поток, активизация, пользователь). Аксиома представления информации в компьютерной системе. Основная аксиома теории защиты информации.
2. Понятие угрозы безопасности информации. Основные виды угроз безопасности информации. Неблагоприятные информационные потоки и их реализация.
3. Понятие политики безопасности. Основные виды политик безопасности (дискреционная политика безопасности, мандатная политика безопасности). Цели, достоинства и недостатки политик каждого вида.
4. Основные виды политик безопасности (политика безопасности информационных потоков, политика ролевого разграничения доступа, политика изолированной программной среды). Цели, достоинства и недостатки политик каждого вида.
5. Модель решетки. Примеры различных моделей решетки.
6. Основные модели оценки ценности информации (аддитивная модель, анализ риска, порядковая шкала, решетка подмножеств). Цели, достоинства и недостатки каждой из моделей оценки ценности информации.
7. Классификация моделей безопасности компьютерных систем.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


8. Формальное описание модели ХРУ. Примитивные операторы модели ХРУ. Команды модели ХРУ. Примеры команд для модели ХРУ.
9. Анализ безопасности систем ХРУ. Понятия утечки права, безопасного начального состояние по отношению к праву и монооперационной системы ХРУ. Теорема о разрешимости задачи проверки безопасности для монооперационных систем ХРУ.
10. Теорема о неразрешимости задачи проверки безопасности произвольной системы ХРУ.
11. Формальное описание модели ТМД. Примитивные операторы модели ТМД. Команды модели ТМД. Примеры команд для модели ТМД.
12. Модель монотонной ТМД и ее каноническая форма. Теорема о сводимости любой модели МТМД к КФМТМД.
13. Родительские и дочерние типы в модели ТМД. Граф создания типов для модели ТМД. Модель ациклической монотонной ТМД. Алгоритм проверки безопасности системы АМТМД.
14. Алгоритм построения развернутого состояния для системы АКФМТМД. Свойства данного алгоритма. Функция порождения объектов.
15. Теорема о разрешимости задачи проверки безопасности АМТМД. Сложность алгоритмов проверки безопасности систем АМТМД и тернарных систем АМТМД.
16. Формальное описание классической модели Take – Grant. Граф доступов. Основная цель классической модели Take – Grant. Де-юре правила преобразования графов доступов для классической модели Take – Grant.
17. Санкционированное получение прав доступа в классической модели Take – Grant.
tg-связность вершин в графе доступов классической модели Take – Grant. Предикат “возможен доступ”. Теорема о распространении прав доступа в субъектных системах Take – Grant.
18. Понятия острова, моста и его начального и конечного пролетов в произвольном графе доступов классической модели Take – Grant. Теорема о распространении прав доступа в классической системе Take – Grant общего вида.
19. Похищение прав доступа в классической модели Take – Grant. Предикат “возможно похищение”. Теорема о похищении прав доступа в классической системе Take – Grant общего вида.
20. Построение гомоморфизма системы Take – Grant и системы ХРУ.
21. Формальное описание расширенной модели Take – Grant. Де-факто правила преобразования графов доступов и информационных потоков для расширенной модели Take – Grant.
22. Предикат “возможна запись”. Теорема о разрешении на запись для расширенной модели Take – Grant.
23. Замыкание графа доступов и информационных потоков расширенной модели Take – Grant. Алгоритмы построения замыкания и tg-замыкания графа доступов и информационных потоков. Корректность указанных алгоритмов.
24. Алгоритмы построения де-юре-замыкания и де-факто-замыкания графа доступов и информационных потоков. Корректность указанных алгоритмов.
25. Анализ путей распространения прав доступа и информационных потоков. Подходы к определению стоимости пути в графе доступов и информационных потоков.

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

26. Формальное описание классической модели Белла – ЛаПадула. Понятие системы. Основные запросы в классической модели Белла – ЛаПадула. Состояние элемента системы и его возможные изменения.
27. Свойства системы, определяющие ее безопасность в классической модели Белла – ЛаПадула. Безопасная система.
28. Теоремы об обладании системой *-свойством, ss-свойством и ds-свойством для классической модели Белла – ЛаПадула. Базовая теорема безопасности.
29. Пример некорректного определения свойств безопасности для классической модели Белла – ЛаПадула.
30. Формальное описание модели Белла – ЛаПадула, реализующей политику low-watermark. Основные операции модели. Переопределение ss-свойства и *-свойства. Лемма о безопасных состояниях системы.
31. Функции переходов и их использование в модели Белла – ЛаПадула. Безопасность переходов. Переопределение ss-свойства и *-свойства. Теоремы об обладании системой *-свойством и ss-свойством.
32. Безопасная функция переходов для модели Белла – ЛаПадула. Базовая теорема безопасности в терминах функции переходов.
33. Формальное описание модели мандатной политики целостности информации Биба и ее свойства. Соответствие доступа требованиям политики low-watermark.
34. Модель СВС. Основные определения, связанные с данной моделью (роль пользователя, объект, контейнер и способ доступа к его содержимому, сущность и ее идентификатор, непосредственная и косвенная ссылки, операция, сообщение). Постулаты безопасности для СВС.
35. Неформальное описание модели СВС. Основные неформальные свойства модели СВС.
36. Формальное описание модели СВС. Состояние системы.
37. Безопасное состояние для СВС. История системы. Эквивалентность безопасных состояний системы. Потенциальная модификация сущности по ссылке с источником.
38. Смыслы безопасности функции переходов для модели СВС. Теоремы о безопасности для модели СВС.
39. Формальное описание автоматной модели безопасности информационных потоков. Информационное невлияние. Политика безопасности автоматной модели безопасности информационных потоков. Невидимость и изолированность пользователя.
40. Формальное описание программной модели контроля информационных потоков. Политика безопасности “допустить”. Эффективность механизма защиты. Соотношения между эффективными механизмами защиты.
41. Контролируемый механизм защиты. Теорема об эффективности контролируемого механизма защиты.
42. Вероятностная модель безопасности информационных потоков. Схема компьютерной системы. Информационная невыводимость.
43. Информационное невлияние. Соответствие требованиям информационного невлияния. Примеры.
44. Субъектно-ориентированная модель ИПС. Аксиома порождения компьютерных субъектов. Источник для субъекта. Объекты, функционально ассоциированные с субъектами. Потoki информации от объекта к объекту.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


45. Доступ субъекта к объекту. Правила разграничения доступа субъектов к объектам. Тождественность субъектов. Монитор обращений. Виды МО.
46. Монитор безопасности объектов. Корректность субъектов друг относительно друга. Достаточное условие гарантированного выполнения политики безопасности в компьютерной системе.
47. Мониторы порождения и безопасности субъектов. Замкнутость компьютерной системы по порождению субъектов. Изолированное множество субъектов программной среды. Второе достаточное условие гарантированного выполнения политики безопасности в компьютерной системе.
48. Порождение субъекта с контролем неизменности объекта-источника в рамках ИПС. Базовая теорема ИПС. Метод субъектно-объектного взаимодействия в рамках ИПС.
49. Практическая реализация ИПС для современной компьютерной системы. Состояние компьютерной системы. Условие одинакового состояния. Достаточное условие ИПС при ступенчатой загрузке.
50. Понятия роли. Ролевое разграничение доступа. Формальное описание базовой модели РРД. Общая структура элементов базовой модели РРД.
51. Иерархия ролей в базовой модели РРД. Механизм ограничений в базовой модели РРД.
52. Формальное описание модели администрирования РРД. Иерархия ролей в модели администрирования РРД.
53. Администрирование множеств авторизованных ролей пользователей в модели РРД. Пример иерархии ролей и иерархии администрирования ролей.
54. Предварительные условия для роли в модели РРД. Функции администрирования множеств авторизованных ролей пользователей на множестве административных ролей. Примеры.
55. Администрирование множеств прав доступа, которыми обладают роли в модели РРД. Функции для администрирования множеств прав доступа на множестве административных ролей. Примеры.
56. Администрирование иерархии ролей для модели РРД. Роли-возможности. Роли-группы. Роли-объединения. Отношение превосходства для роли-объединения.
57. Функции для администрирования возможностей, групп пользователей и иерархии ролей на множестве административных ролей для модели РРД. Примеры определения функций для администрирования иерархии ролей на множестве административных ролей.
58. Формальное описание модели мандатного РРД. Виды мандатного разграничения доступа. Безопасный доступ. Иерархии на множестве ролей.
59. Защита от угрозы конфиденциальности информации для модели РРД. Элементы модели мандатного РРД. Виды мандатного разграничения доступа. Безопасный доступ. Иерархии на множестве ролей.
60. Соответствие модели РРД требованиям строгого и либерального мандатных разграничений доступа. Задание иерархии ролей и ограничений в соответствии с требованиями либерального или строгого мандатного управления доступом. Теорема о безопасности информационных потоков.
61. Защита от угроз конфиденциальности и целостности информации для модели РРД. Безопасный доступ. Иерархии на множестве ролей. Соответствие модели РРД требованиям либерального мандатного контроля целостности.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |


62. Соответствие модели РРД требованиям строгого мандатного контроля целостности. Соответствие модели РРД требованиям либерального мандатного разграничения доступа и контроля целостности.
63. Общая постановка задачи построения защиты системы. Гомоморфизм компьютерной системы и ее математической модели безопасности. Проблема адекватности реализации модели безопасности в реальной компьютерной системе.
64. Проблемы реализации дискреционной политики безопасности. Реализация атаки с использованием программных закладок вида “троянский конь”.
65. Проблемы реализации мандатной политики безопасности. Пример реализации неблагоприятных информационных потоков по памяти.
66. Пример реализации неблагоприятных информационных потоков по времени для мандатной политики безопасности. Способы противодействия появлению неблагоприятных информационных потоков.
67. Угрозы безопасности компьютерной системы в рамках политики безопасного администрирования. Уровни возможностей нарушителя. Требования безопасности. Цель политики безопасности администрирования.
68. Элементы математической модели политики безопасного администрирования. Доверенные и недоверенные субъекты. Непосредственное подчинение. Граф подчиненности.
69. Исходные предположения и угрозы для математической модели политики безопасного администрирования.
70. Функции ОС Astra Linux SE по защите информации от НСД. Краткое описание реализации.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>) | Объем в часах | Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>) |
|---|---|---------------|---|
| Раздел 1. Основы формальной теории защиты информации. | Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета. | 1 | Ответы на вопросы |
| Раздел 2. Модели систем с дискреционным разграничением доступа. | Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета. | 4 | Ответы на вопросы, лабораторная работа |
| Раздел 3. Модели систем с мандатным разграничением доступа. | Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета. | 3 | Ответы на вопросы, лабораторная работа |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Раздел 4. Модели безопасности информационных потоков и изолированной программной среды. | Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета. | 2 | Ответы на вопросы, лабораторная работа |
| Раздел 5. Модели систем с ролевым разграничением доступа. | Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета. | 4 | Ответы на вопросы, лабораторная работа |
| Раздел 6. Применение и дальнейшее развитие моделей безопасности компьютерных систем. | Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета. | 4 | Ответы на вопросы, лабораторная работа |

| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

- операционная среда ОС Windows/ Альт Рабочая станция 8;
- Microsoft Office / МойОфис Стандартный.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].


3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.


4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.


| | | |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / 04.05.2023
Должность сотрудника УИТТ ФНО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины | | |

Аудитории для проведения лекций, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;



– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| подпись | должность | ФИО |

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения | ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой | Подпись | Дата |
|----------|--|---|---|--|
| 1. | Утверждение РПД и ФОС для набора 2023 года (10.05.01 и 10.05.03). Актуализация РПД и ФОС для наборов 2022 года 10.05.01 и 10.05.03 (без изменений) | Андреев А.С. |  | 12.04.2023 Протокол заседания кафедры № 12 |
| 2. | Утверждение РПД и ФОС для набора 2024 года (10.05.03). Актуализация РПД и ФОС для наборов 2023 года 10.05.01 и 10.05.03 (без изменений) | Андреев А.С. |  | 15.04.2024 Протокол заседания кафедры № 10 |