

**КАЗАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ И НИЗКОУРОВНЕВОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: «Разработка защищенного программного обеспечения»

Формы обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 3 з.е.

в академических часах: 108 ак.ч.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Рабочая программа по дисциплине «Параллельное и низкоуровневое программирование» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, специализация «Разработка защищенного программного обеспечения», составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1459, профессионального стандарта 06.032 «Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. № 533н, профессионального стандарта 06.033 «Специалист по защите информации в автоматизированных системах», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. №525н.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры гуманитарных дисциплин и иностранных языков от 21 марта 2025 г., протокол № 7

одобрена Научно-методическим советом Казанского кооперативного института (филиала) от «2» апреля 2025 г., протокол № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Содержание дисциплины	7
5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий	8
6. Практические занятия	8
7. Лабораторные работы	8
8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	9
9. Самостоятельная работа студента	9
10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций	13
11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.....	14
13. Материально–техническое обеспечение дисциплины	15
Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)	16

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: целью курса является изучение математических моделей, методов, современных технологий параллельного программирования, приобретение умений и навыков использования на практике средств разработки и сред выполнения параллельных программ для решения трудоемких вычислительных задач.

Задачи:

- Введение в параллельную обработку данных.
- Принципы построения параллельных вычислительных систем.
- Организация программ как системы процессов.
- Параллельное программирование для систем с общей памятью.
- Система MPI.
- Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ.
- Модели функционирования параллельных программ.
- Параллельные алгоритмы решения типовых задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Параллельное и низкоуровневое программирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы – программы специалитета по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность специализация «Разработка защищенного программного обеспечения».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Изучаемые в текущем семестре дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
ПК-3.1	-	Параллельное и низкоуровневое программирование	-

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-3.1 Способен определять угрозы безопасности, возможные источники и каналы утечки информации, а	ПК-3.1.1 Способен разрабатывать комплекс правил, процедур, приемов и методов, средств обеспечения защиты информации, в том числе с использованием	Знать: основные принципы и стандарты обеспечения информационной безопасности, классификацию угроз информационной безопасности и методы их выявления, методы и средства защиты информации, включая криптографические методы, средства контроля доступа, системы

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
также принимать решения по обеспечению защиты информации, в том числе с использованием современных методов и программного инструментария искусственного интеллекта	современных методов и программного инструментария искусственного интеллекта	обнаружения вторжений, архитектуры и принципы работы систем защиты информации. Уметь: разрабатывать правила, процедуры и политики информационной безопасности, выбирать и применять адекватные методы и средства защиты информации в зависимости от угроз и рисков, проводить анализ рисков информационной безопасности и оценивать эффективность существующих мер защиты. Владеть: навыками разработки и внедрения комплексных систем защиты информации, навыками разработки и ведения документации по информационной безопасности, навыками адаптации и применения нормативно-правовой базы в области защиты информации.
	ПК-3.1.2 Способен осуществлять оценивание последствий от реализации угроз безопасности информации в КС и автоматизированных системах	Знать: классификацию угроз безопасности информации в КС и автоматизированных системах, основные типы активов, подлежащих защите в КС и автоматизированных системах, методы и модели оценки рисков информационной безопасности (качественные и количественные). Уметь: идентифицировать и классифицировать угрозы безопасности информации в КС и автоматизированных системах, определять активы, подверженные угрозам, и оценивать их ценность, выбирать и применять подходящие методы и модели для оценки рисков информационной безопасности. Владеть: навыками проведения полного цикла оценки рисков информационной безопасности в КС и автоматизированных системах, навыками применения различных методов и моделей оценки рисков на практике, навыками анализа и интерпретации результатов оценки рисков, навыками оценки последствий от реализации угроз безопасности информации.
	ПК-3.1.3 Способен разрабатывать подходы к классификации и прогнозированию угроз безопасности информации	Знать: основные типы угроз безопасности информации (внутренние, внешние, программные, аппаратные и т.д.), методы классификации угроз по различным критериям (источник, объект воздействия, последствия и т.д.), индикаторы компрометации (ИОС) и методы их выявления, источники информации об угрозах (открытые базы данных, отчеты об инцидентах, данные разведывательных служб и т.д.).

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
		Уметь: собирать и анализировать информацию об угрозах безопасности информации из различных источников., классифицировать угрозы по различным критериям, выявлять индикаторы компрометации, применять различные методы прогнозирования угроз (статистические, машинное обучение, экспертные оценки). Владеть: навыками работы с информацией об угрозах безопасности информации, навыками применения различных методов классификации и прогнозирования угроз, навыками построения моделей угроз.
	ПК-3.1.4 Способен оценивать информационные риски в КС и автоматизированных системах	Знать: основные понятия и определения, связанные с информационными рисками, методы идентификации активов, угроз и уязвимостей в КС и автоматизированных системах, различные виды ущерба от реализации информационных рисков (финансовый, репутационный, операционный, юридический). Уметь: идентифицировать активы, угрозы и уязвимости в КС и автоматизированных системах, оценивать стоимость активов, применять различные методы оценки рисков (качественные и количественные), определять уровень риска и его соответствие критериям приемлемости. Владеть: навыками проведения полного цикла оценки информационных рисков в КС и автоматизированных системах, навыками применения различных методологий и методов оценки рисков, навыками анализа и интерпретации результатов оценки рисков, навыками коммуникации с заинтересованными сторонами по вопросам управления информационными рисками.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы в академических часах с выделением объема контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	По семестрам
		4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	69	69

Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	68	68
• занятия лекционного типа	34	34
• занятия семинарского типа:	34	34
практические занятия	-	-
лабораторные занятия	34	34
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
Консультации	0,5	0,5
Контактные часы на аттестацию в период экзаменационных сессий	0,5	0,5
2. Самостоятельная работа студентов всего, в том числе	39	39
- подготовка курсовой работы	-	-
- проработка учебного (теоретического) материала	15	15
- выполнение домашних заданий по практическим занятиям	15	15
- подготовка к зачету с оценкой	9	9
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	-	-
ИТОГО:		
общая трудоемкость	часов	108
	зач. ед.	108
		3
		3

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Принципы построения параллельных вычислительных систем

Виды параллелизма, процессы, ресурсы, потоки, операционные системы, виды синхронизации параллельных программ, семафоры.

Тема 2. Параллельное программирование в системах с общей памятью

Введение в технологию OpenMP, основные директивы OpenMP и их опции, параллельные и последовательные области, распределение работы, синхронизация, основные функции библиотеки openMP

Тема 3. Параллельное программирование на основе MPI

Введение в технологию MPI, функции общего назначения, функции блокирующей передачи сообщений, функции неблокирующей передачи сообщений, функции коллективного взаимодействия процессов, оценка эффективности параллельных вычислений

Тема 4. Многопоточное программирование в Java

Введение в потоки Java, интерфейс Runnable, класс Thread, основные методы для работы с потоками, синхронизация потоков, daemon-потоки

Тема 5. Основы программирования на Ассемблере

Архитектура ЭВМ, регистры, флаги, базовые операции,

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос- тоятельная работа	
1	Тема 1. Принципы построения параллельных вычислительных систем	8	8/8	8	ПК-3 , ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.1.3, ПК-3.1.4
2	Тема 2. Параллельное программирование в системах с общей памятью	8	8/8	8	ПК-3 , ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.1.3, ПК-3.1.4
3	Тема 3. Параллельное программирование на основе MPI	6	6/6	8	ПК-3 , ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.1.3, ПК-3.1.4
4	Тема 4. Многопоточное программирование в Java	6	6/6	8	ПК-3 , ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.1.3, ПК-3.1.4
5	Тема 5. Основы программирования на Ассемблере	6	6/6	7	ПК-3 , ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.1.3, ПК-3.1.4
	Всего	34	34/34	39	

6. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

7. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание лабораторных работ	Объем (час.)
			Очная форма обучения
1.	Тема 1. Принципы построения параллельных вычислительных систем	Знакомство с технологией параллельного программирования, определение круга задач, подлежащих распараллеливанию	8
2.	Тема 2. Параллельное программирование в системах с общей памятью	Знакомство с OpenMP, изучение директив parallel, for, sections, atomic, critical, изучение семафоров, основных функций библиотеки OpenMP, создание параллельных программ с использованием различных директив и их параметров	8
3.	Тема 3. Параллельное	Знакомство с технологией MPI, установка и настройка MS MPI, функции MPI_Init, MPI_Finalize,	6

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание лабораторных работ	Объем (час.)
			Очная форма обучения
	программирование на основе MPI	MPI_Comm_size, MPI_Comm_rank, MPI_Send, MPI_Recv, MPI_Sendrecv, MPI_Bcast, MPI_Gather, MPI_Scatter, MPI_Barrier, MPI_Reduce, создание параллельных программ с помощью приведенных функций	
4.	Тема 4. Многопоточное программирование в Java	Знакомство со средой разработки Eclipse, создание многопоточных программ с использованием класса, реализующего интерфейс Runnable, с помощью класса, расширяющего класс Thread, синхронизация потоков с помощью методов wait и notify	6
5.	Тема 5. Основы программирования на Ассемблере	Знакомство с RADASM, работа с регистрами и флагами, основные операции, условные переходы, циклы, вставка низкоуровневого кода в приложения	6
	Всего		34

8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

9. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Параллельное и низкоуровневое программирование» направлена на:

- ☐ освоение нормативных правовых актов и учебной литературы, необходимых для освоения дисциплины;
- ☐ самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- ☐ выполнение домашних заданий по практическим занятиям;
- ☐ подготовку к зачету с оценкой

Краткие рекомендации по выполнению самостоятельной работы:

Успешное усвоение дисциплины предполагает большой, упорный, серьезный, систематический труд студентов. Важнейшая его составная часть – выполнение разных видов самостоятельной работы.

1. **Составление тематического конспекта** на основе изученной основной и дополнительной учебной литературы. В тематическом конспекте за основу берется содержание темы, вопросы для обсуждения.

Этапы работы.

1.1 Конспектирование делается только после того, как прочитан или усвоен материал для конспектирования.

1.2. Необходимо мысленно или письменно составить план конспекта. По этому плану и будет строиться конспект далее.

1.3. Составление самого конспекта. Можно сказать, что конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, содержащимися в материалах для конспекта, а также собственными мыслями и положениями составителя конспекта.

Писать конспект рекомендуется четко и разборчиво. В конспекте можно выделять места текста в зависимости от их значимости. Для этого применяются различного размера буквы, подчеркивания, замечания на полях.

Типовые задачи для самостоятельного решения

1. Численное дифференцирование: найти первую производную функции на отрезке $[a, b]$, используя разностную формулу второго порядка.
2. Численное интегрирование: вычислить определенный интеграл на отрезке $[a, b]$, используя формулу прямоугольников.
3. Численное интегрирование: вычислить определенный интеграл на отрезке $[a, b]$, используя формулу трапеций.
4. Численное интегрирование: вычислить определенный интеграл на отрезке $[a, b]$, используя формулу Симпсона.
5. Реализовать сортировку массива методом шейкерной сортировки.
6. Реализовать сортировку массива методом быстрой сортировки.
7. Реализовать сортировку массива методом пузырька.
8. Реализовать сортировку массива методом подсчета.
9. Реализовать сортировку массива методом Шелла.
10. Реализовать сортировку массива методом гномьей сортировки.
11. Вычисление таблицы синусов. Вычислите таблицу синусов на отрезке $[0, \pi/2]$ с шагом $\pi/(2n)$ при больших n .
12. Вычисление числа π по формуле $\pi = 4 \arctg 1 = 4 \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ с применением приближенного вычисления определенного интеграла по формуле средних прямоугольников $\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \sum_{i=1}^n f(a + (b-a) \frac{i-1}{n})$, где n достаточно большое натуральное число.
13. Получить обратную матрицу.
14. Вычислить определитель матрицы.
15. Решить СЛАУ методом простой итерации.
16. Решить СЛАУ методом Якоби.
17. Решить СЛАУ методом Зейделя.
18. Вычислить сумму элементов массива, используя блочный подход.
19. Вычислить сумму элементов массива, используя циклический подход.
20. Вычислить минимальный элемент матрицы, используя блочный подход.
21. Вычислить максимальный элемент матрицы, используя циклический подход.
22. На языке программирования Ассемблер найти сумму цифр заданного числа.
23. На языке программирования Ассемблер найти максимальную цифру в числе.
24. На языке программирования Ассемблер найти сумму четных элементов последовательности.
25. На языке программирования Ассемблер найти минимальный нечетный элемент последовательности.

Типовой образец теста

1. Укажите неправильное утверждение.
 - ☐ SISD - это обычные последовательные компьютеры
 - ☐ SIMD - большинство современных ЭВМ относятся к этой категории
 - ☐ MISD - вычислительных машин такого класса мало
 - ☐ MIMD -это реализация нескольких потоков команд и потоков данных
2. Для конвейерной обработки присуще:
 - ☐ загрузка операндов в векторные регистры
 - ☐ операций с матрицами
 - ☐ выделение отдельных этапов выполнения общей операции
 - ☐ сложение 2-х операндов одновременным сложением всех их двоичных разрядов
3. Приоритет - это...
 - ☐ описание алгоритма на некотором формализованном языке
 - ☐ число, приписанное ОС каждому процессу или задаче
 - ☐ отдельный этап выполнения общей операции
 - ☐ оповещение со стороны ОС о той или иной форме взаимодействия
4. Стек - это...
 - ☐ "память", в адресном пространстве которой работает процесс
 - ☐ тот или иной способ передачи инструкции из одного процесса в другой
 - ☐ область памяти для локальных переменных, аргументов и возвращаемых функциями значений
 - ☐ организация доступа 2х (или более) процессов к одному и тому же блоку памяти
5. Кластер (в контексте параллельного программирования)- это...
 - ☐ область оперативной памяти
 - ☐ управляющее устройство, выполненное на одном или более кристаллах
 - ☐ 2 или более узлов, соединенных при помощи локальной сети
 - ☐ раздел жесткого диска
 - ☐ суперкомпьютер для выполнения особых задач
6. Выберите шаг(и), не присущий(е) для цикла выполнения команды:
 - ☐ запись результата в память
 - ☐ выборка команды
 - ☐ кэширование следующей команды
 - ☐ выполнение команды
 - ☐ декодирование команды, вычисление адреса операнда и его выборка
 - ☐ обращение к памяти
7. Конвейерная технология предполагает ...
 - ☐ последовательную обработку команд

- ☐ обработку команд, удовлетворяющих определенным критериям
- ☐ обработку несколько команд одновременно
- ☐ общий доступ команд к памяти
- 8. Система, главной особенностью является наличие общей физической памяти, разделяемой всеми процессорами называется ...
 - ☐ NUMA
 - ☐ SMP
 - ☐ MPP
 - ☐ PVP
- 9. Главная особенность архитектуры NUMA?
 - ☐ неоднородный доступ к памяти
 - ☐ сверхвысокая производительность
 - ☐ наличие векторно-конвейерных процессоров
- ☐ наличие общей физической памяти, разделяемой всеми процессорами
- 10. Вычислительные машины с какой архитектурой наиболее дешевы?
 - ☐ симметричная многопроцессорная обработка
 - ☐ параллельная архитектура с векторными процессорами
 - ☐ кластерные системы
 - ☐ массивно-параллельная архитектура
- 11. Пиковая производительность системы измеряется в:
 - ☐ Мегагерц
 - ☐ MIPS
 - ☐ MFlops
 - ☐ MByte
- 12. Пиковая производительность системы определяется:
 - ☐ временем выполнения реальных задач
 - ☐ произведением производительности 1-го процессора на число процессоров в системе
 - ☐ временем выполнения тестовых задач
 - ☐ количеством переданной информации

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Виды параллелизма;
2. Программирование с разделяемыми переменными;
3. Процессы;
4. Ресурсы;
5. Операционные системы;
6. Потоки;
7. Работа с потоками Java;
8. Синхронизация через программный подход
9. Синхронизация через аппаратный подход;

10. Синхронизация с использованием механизма операционной системы;
11. Основные директивы OpenMP и их опции;
12. Параллельные и последовательные опции программы;
13. Распределение работы между нитями;
14. Синхронизация работы нитей;
15. Основные функции библиотеки openmp;
16. Функции общего назначения MPI;
17. Функции блокирующей передачи сообщений;
18. Функции неблокирующей передачи сообщений;
19. Функции коллективного взаимодействия процессов;
20. Оценка эффективности параллельных вычислений;
21. Потоки Java.
22. Интерфейс Runnable;
23. Класс Thread;
24. Создание дочерних потоков;
25. Синхронизация потоков.
26. Архитектура ЭВМ.
27. Регистры.
28. Флаги.
29. Основные операции.
30. Операции условного перехода и циклы.

10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с оценочными материалами.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Богачев, К. Ю. Основы параллельного программирования: учебное пособие / К. Ю. Богачев. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2024. - 345 с. - ISBN 978-5-93208-802-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2178505>
2. Программирование на языке Python. Среды разработки PyCharm и Jupyter Notebook : учебное пособие для вузов / А. А. Бровкин, Н. А. Лаптев, А. Н. Пылькин [и др.]. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2023. - 143 с. - ISBN 978-5-9912-1001-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184225>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными

возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Дополнительная литература:

1. Златопольский, Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы : учебное пособие / Д. М. Златопольский. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2025. - 226 с. - ISBN 978-5-93208-832-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2191862>
2. Копырин, А. С. Программирование на C#: сложные типы данных : учебное пособие / А. С. Копырин, Т. Л. Салова. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2024. - 68 с. - ISBN 978-5-9765-5627-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2179285>

Электронные библиотечные системы (ЭБС) и электронные образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM <https://www.znanium.com>
2. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий «East View» (ИБИС) <https://dlib.eastview.com/>
3. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» www.book.ru
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://lib.rucont.ru/search>
6. Образовательная платформа ЮРАЙТ <http://www.urait.ru>

Электронный каталог Университета – Автоматизированная информационная библиотечная система (АИБС «МегаПро»)

12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

Лицензионное программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

– DsktpEdu ALNG LicSARk OLV F1 1Y Acdmc Ent (MS Windows) (подписка на ПО).

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

– 7-Zip (свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных) (отечественное ПО).

– FastStone Image Viewer (программа для просмотра изображений в Microsoft Windows (лицензия бесплатного программного обеспечения)).

– Foxit Reader (Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (лицензия бесплатного

программного обеспечения)).

- Indigo (система программ для создания и проведения компьютерного тестирования знаний).

- Google Chrome, ЯндексБраузер (браузер).

- Adobe Acrobat Reader DC (• ПО для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDF)

- Visual Studio Code (интегрированная среда разработки программного обеспечения)

Профессиональные базы данных не используются.

Информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс. Компьютерная справочная правовая система, широко используется учеными, студентами и преподавателями (подписка на ПО)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной

13. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий, а именно для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся, доска для написания мелом, кафедра.

Технические средства обучения: персональный компьютер-1, мультимедийное оборудование (проектор, проекционный экран) - 1

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Аудитория информационных технологий

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» - 15, сетевое оборудование.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Рабочие места обучающихся.

Технические средства обучения: персональный компьютер - 13.

Учебные аудитории соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам, укомплектованы учебной мебелью

Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование раздела рабочей программы, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

обсуждено и рекомендовано к утверждению решением кафедры
наименование кафедры

от ____ ____ 20__ г., протокол № ____

одобрено Научно-методическим советом ____ от ____ ____ 20__ г.,
протокол № ____