

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
**«Финансовый университет при Правительстве Российской
Федерации»**
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
учебной работе

 Н.Ю. Долгова

« 18 » июля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.10 ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

очно-заочная форма

Москва 2026 г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Разработчики:

Альшакова Елена Леонидовна, к.т.н., доцент, преподаватель ВКК

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии Информационных систем и программирования

Протокол от «14» мая 2026 г. №9

Председатель предметной (цикловой)
комиссии



Т.Г. Аксенова

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.10 Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы» является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины студентами осваиваются умения и знания

Код общих и профессиональных компетенция	Умения	Знания
ПК 2.5 ПК 2.3 ПК 2.2 ПК 2.1 ОК.09 ОК.07 ОК.06 ОК.05 ОК.04 ОК.03 ОК.02 ОК.01	– описывать функциональность модулей в документации; – создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; – программировать с использованием комментариев для документирования кода; – использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; – вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; – разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; – включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; – проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; – работать с API и	– стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; – инструменты для создания технической документации и комментирования кода. общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; – международные стандарты локальных вычислительных сетей; – методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; – принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; – принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов. язык программирования, основные конструкции, синтаксис; – паттерны проектирования; – структуры данных; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими

	устанавливать соединения между компонентами; – отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; – анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; – работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных. улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; – проводить анализ и мониторинг производительности приложений; – применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода. разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; – применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – анализировать требования и определять функциональность модуля; – создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; – обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; – оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; – работать с системой контроля версий; – проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;	модулями и системами, таких как REST API, SOAP; – работу с инструментальным программным обеспечением; – методы оптимизации кода и алгоритмов; – эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; – многопоточность в программных модулях; – методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; – кэширование данных; – управление памятью; – техники повышения производительности программного обеспечения основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; – языки программирования и технологии для реализации модулей; – паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; – принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.
--	--	--

	– создавать архитектурные диаграммы и документацию; – определять структуру и интерфейсы модулей; – анализировать требования к модулю и определять его функциональность; – проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; – создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; – выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; – проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; – учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; – проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества	
--	--	--

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	73
Объем работы студентов во взаимодействии с преподавателем	48
в том числе:	
теоретическое обучение	2
практические занятия	34
лабораторные занятия	-
контрольные работы	-
Курсовой проект (работа) (если предусмотрено)	-
самостоятельная работа	25
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности студентов	Объем в часах	Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Разработка кода в системах искусственного интеллекта		46	
Тема 1.1 Введение в искусственный интеллект и его направления	Содержание учебного материала	6	ОК.01 – ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2
	1.История и эволюция искусственного интеллекта (ИИ). 2.Основные направления ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1.Практическая работа. Создание базовой модели ИИ для классификации данных.	2	
	Самостоятельная работа студентов 1.Примеры успешного применения ИИ в реальных задачах: распознавание изображений, обработка естественного языка, системы рекомендаций.	2	

	2.Этические вопросы и вызовы, связанные с развитием ИИ.		
Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных	Содержание учебного материала	6	
	Не предусмотрено	-	ОК.01 – ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическая работа. Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API. 2.Практическая работа. Предобработка данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование.	2 2	
	Самостоятельная работа студентов 1.Важность качества данных для ИИ-моделей.Методы сбора данных: веб-скрапинг, API, базы данных.Методы предобработки данных: очистка данных, нормализация, кодирование категориальных данных, работа с пропусками и выбросами. 2.Подготовка данных для обучения моделей ИИ.	2	
Тема 1.3. Основы алгоритмов машинного обучения	Содержание учебного материала	10	
	Не предусмотрено	-	ОК.01 – ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	В том числе, практических занятий	6	
	1.Практическая работа. Реализация линейной регрессии на реальных данных. 2.Практическая работа. Применение кластеризации для сегментации данных.	2 4	
	Самостоятельная работа студентов 1.Виды обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. Основные алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, логистическая регрессия, метод ближайших соседей (kNN), деревья решений, метод опорных векторов (SVM). 2.Кластеризация: k-means, агломеративная кластеризация.Системы рекомендаций.	4	
Тема 1.4. Глубокое обучение и нейронные сети	Содержание учебного материала	10	
	Не предусмотрено	-	ОК.01 – ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
	В том числе, практических занятий	4	
	1.Практическая работа. Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации.	4	
	Самостоятельная работа студентов 1.Применение нейронных сетей в задачах классификации, распознавания образов. Введение в глубокое обучение и нейронные сети. Архитектуры нейронных	6	

	сетей: многослойные перцептроны (MLP), сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN). 2. Процессы обучения нейронных сетей: обратное распространение ошибки, стохастический градиентный спуск, функции активации (ReLU, сигмоидальная).		
Тема 1.5. Проектирование ИИ-систем	Содержание учебного материала	14	
	Не предусмотрено	-	ОК.01 – ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе, практических занятий	8	
	1. Практическая работа. Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости. 2. Практическая работа. Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker. 3. Практическая работа. Развертывание ИИ-системы в Kubernetes.	4	
		2	
		2	
	Самостоятельная работа студентов 1. Архитектура кластера Kubernetes. Принципы проектирования архитектуры ИИ-систем: модульность, масштабируемость, эффективность. 2. Внедрение ИИ в реальные проекты. Контейнеризация ИИ-систем с помощью Docker и Kubernetes. 3. Обеспечение безопасности и надежности ИИ-систем.	6	
Раздел 2. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы		15	
Тема 2.1. Интеграция ИИ в бизнес-процессы и автоматизация	Содержание учебного материала	8	
	Не предусмотрено	-	ОК.01 – ОК.07, ОК.09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5
	В том числе, практических занятий	6	
	1. Практическая работа. Анализ бизнес-процессов для внедрения ИИ. 2. Практическая работа. Моделирование бизнес-процесса с ИИ. 3. Практическая работа. Оптимизация существующего бизнес-процесса с ИИ. Разработка автоматизированных отчетов с ИИ.	2	
		2	
		2	
	Самостоятельная работа студентов 1. Моделирование бизнес-процесса с ИИ. Разработка автоматизированных отчетов с ИИ.	2	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	7	

Этические и правовые аспекты использования ИИ	Не предусмотрено	-	ОК.01 – ОК.07, ОК.09, ПК 2.5
	В том числе, практических занятий	4	
	1.Практическая работа. Анализ кейсов этических вопросов в ИИ.	2	
	2.Практическая работа. Исследование правовых аспектов использования ИИ в бизнесе. Анализ рисков использования ИИ в информационных системах.	1	
	3.Ответственность и защита данных при работе с ИИ.	1	
Самостоятельная работа студентов		3	
1.Анализ кейсов этических вопросов в ИИ.			
2.Этические вопросы использования ИИ в информационных системах, Правовые аспекты внедрения ИИ в информационные системы,			
3.Ответственность и защита данных при работе с ИИ.			
Промежуточная аттестация в форме экзамена		12	
Всего:		73	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: в соответствии с ФГОС СПО и ПОП: лаборатория «Разработки и интеграции программных решений»

- автоматизированные рабочие места обучающихся (Моноблок – Intel Core i5, RAM 16 Gb, 1 Tb), АРМ подключены к локальной вычислительной сети Интернет;

- автоматизированное рабочее место преподавателя (Моноблок – Intel Core i5, RAM 16 Gb, 1 Tb), АРМ подключен к локальной вычислительной сети Интернет;

- проектор и экран;

- меловая доска;

- программное обеспечение общего и профессионального назначения, в том числе включающее в себя следующее ПО:

Adobe Acrobat Reader, 7-zip, Microsoft Office, Google Chrome, Firefox, draw.io, Visio, Gogs, Git, .Net, Java SE, Anaconda3, Node.js, Microsoft Visual Studio, PyCharm, IntelliJ IDEA, Eclipse IDE, Qt Designer, Visual Studio Code, Notepad++, Postman, DBeaver Community, MySQL Workbench, SQL Server Management Studio, 1С: Предприятие 8.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные печатные и электронные издания:

1. Бычков А. И. Основы искусственного интеллекта: учебник для вузов. / А.И. Бычков – М.: Физматлит, 2020. – 456 с.

2. Иванов В. В. Машинное обучение: Практическое руководство. / В.В. Иванов – СПб.: Питер, 2021, – 380 с.

Дополнительные источники:

3. Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е.В. Боровская, Н.А. Давыдова. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-00101-908-4. – Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/98551>.

4. Джонс, М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М.Т. Джонс; перевод А. И. Осипов. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2019. – 312 с. – ISBN 978-5-4488-0116-7. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/89866>.

5. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 384 с.

6. Котляров, В.П. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. – Саратов : Профобразование, 2019. – 335 с. – ISBN 978-5-4488-0364-2. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/86202>

7. Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python: учебное пособие / Н.И. Цуканова. – Москва: КУРС, 2024. – 224 с.

8. Старолетов С. М. Основы тестирования программного обеспечения: Учебное пособие для СПО. – Издательство "Лань" (СПО), 2024. – 192 с.

9. Ватьян А.С., Гусарова Н.Ф., Добренко Н.В. Системы искусственного интеллекта. – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 186 с. ISBN 978-5-7577-0669-6.

10. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Г93 Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.: цв. ил.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать -стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; – инструменты для создания технической документации и комментирования кода. - общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; – международные стандарты локальных вычислительных сетей; – методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; – принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; – принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов. - язык программирования, основные конструкции, синтаксис; – паттерны проектирования; – структуры данных; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP;	Оценка «5» (отлично) Свободно оперирует понятиями; чётко перечисляет и объясняет все свойства (дискретность, детерминированность, результативность, массовость); грамотно применяет любые алгоритмические конструкции (линейные, ветвления, циклы) в сложных комбинациях; обосновывает выбор структуры. Самостоятельно проводит полный анализ задачи, разбивает на подзадачи, выделяет входы/выходы, ограничения; составляет чёткий план решения; эффективно находит релевантную информацию в разных источниках. Оценка «4» (хорошо) Знает основные свойства и конструкции, но допускает незначительные неточности в формулировках; умеет применять их в типовых задачах; испытывает небольшие затруднения при комбинировании конструкций. Анализирует типовые задачи, но при нестандартных условиях может упустить подзадачи; план решения составляет в общих чертах; информацию	Интерпретация результатов выполнения практических заданий, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в самостоятельной работы.

– работу с инструментальным программным обеспечением; – методы оптимизации кода и алгоритмов; – эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; – многопоточность в программных модулях; – методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; – кэширование данных; – управление памятью; – техники повышения производительности программного обеспечения основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; – языки программирования и технологии для реализации модулей; – паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; – принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.	ищет, но не всегда оптимально. Оценка «3» (удовлетворительно) Понимает общий смысл алгоритмизации; может назвать 2-3 свойства; узнаёт базовые конструкции, но допускает ошибки при их реализации; требуется помощь при построении разветвлённых и циклических алгоритмов. Выделяет только очевидные части задачи; этапы решения определяет хаотично; поиск информации бессистемен (один-два источника без оценки качества). Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов не сформированы компетенции, умения и навыки	
--	---	--

Уметь – описывать функциональность модулей в документации; – создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; – программировать с использованием комментариев для документирования кода; – использовать специальные метки/теги для отметки важных частей кода в документации; – вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; – разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; – включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; – проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; – работать с API и устанавливать соединения между компонентами; – отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; – анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; – работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных. улучшать производительность модулей, выявляя и		
---	--	--

устраняя узкие места;

- проводить анализ и мониторинг производительности приложений;
- применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода.

разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий;

- применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей;
- анализировать требования и определять функциональность модуля;
- создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами;
- обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей;
- оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества;
- работать с системой контроля версий;
- проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам;
- создавать архитектурные диаграммы и документацию;
- определять структуру и интерфейсы модулей;
- анализировать требования к модулю и определять его функциональность;
- проектировать

архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; – создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; – выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; – проектировать интерфейсы программного обеспечения для взаимодействия с другими модулями и системами; – учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества		
---	--	--

ОК.01	распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составляет план действия;	Интерпретация результатов выполнения практических заданий, результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе обучения.
-------	---	---

	определяет необходимые ресурсы; оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК.02	определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; планирует процесс поиска; структурирует полученную информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска	
ОК.03	определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
ОК.04	организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
ОК.05	излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
ОК.06	описывает значимость своей специальности	

ОК.07	соблюдает нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	
ОК.09	понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	
ПК 2.1 Умения: – проектировать модули, соответствующие бизнес-задачам; – создавать архитектурные диаграммы и документацию; – определять структуру и интерфейсы модулей; – анализировать требования к модулю и определять его функциональность; – проектировать архитектуру модуля, включая выбор подходящих паттернов проектирования и структуры данных; – создавать диаграммы классов, последовательностей и прочих диаграмм для визуализации проектируемого модуля; – выбирать подходящие языки программирования и технологии для реализации модуля; – проектировать интерфейсы программного обеспечения	Оценка «отлично»: программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны. Оценка «хорошо»: программные модули разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения. Оценка «удовлетворительно»: программные модули разработаны с частичным соответствием ТЗ.	Защита отчета с демонстрацией разработанных программных модулей и устное собеседование.

для взаимодействия с другими модулями и системами; – учитывать требования к масштабируемости, производительности и безопасности при проектировании модуля; проводить анализ и оптимизацию проектируемого модуля для повышения его эффективности и качества Знания: – основные принципы проектирования модулей программного обеспечения; – языки программирования и технологии для реализации модулей; – паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – методы анализа требований и способов определения функциональности модуля; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами; – принципы обеспечения безопасности, производительности и масштабируемости при проектировании модулей; методы анализа и оптимизации проектируемых модулей для повышения их эффективности и качества.		
ПК 2.2 Умения: – разрабатывать модули программного обеспечения с использованием различных языков программирования и технологий; – применять паттерны проектирования и структуры данных для создания эффективных и масштабируемых модулей; – анализировать требования и определять функциональность	Оценка «отлично»: программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, тесты проходят успешно. Оценка «хорошо»: программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны. Оценка «удовлетворительно»: программные модули	Защита отчета по разработанному модулю, проверка выполнения ТЗ. Демонстрация процесса отладки с использованием инструментов.

модуля; – создавать интерфейсы для взаимодействия с другими модулями и системами; – обеспечивать безопасность, производительность и масштабируемость при разработке модулей; – оптимизировать проектируемые модули для повышения их эффективности и качества; – работать с системой контроля версий; – улучшать производительность модулей, выявляя и устраняя узкие места; – проводить анализ и мониторинг производительности приложений; применять инструменты для рефакторинга и оптимизации программного кода. Знания: – язык программирования, основные конструкции, синтаксис; – паттерны проектирования; – структуры данных; – принципы создания интерфейсов для взаимодействия с другими модулями и системами, таких как REST API, SOAP; – работу с инструментальным программным обеспечением; – методы оптимизации кода и алгоритмов; – эффективные алгоритмы и структуры данных для повышения производительности; – многопоточность в программных модулях; – методы оптимизации сетевых протоколов для ускорения обмена данными; – кэширование данных; – управление памятью; техники повышения	разработаны с существенными доработками.	
---	---	--

производительности программного обеспечения.		
ПК 2.3 Умения: – интегрировать модули и компоненты, обеспечивая их взаимодействие; – работать с API и устанавливать соединения между компонентами; – отслеживать и устранять конфликты и ошибки интеграции; – анализировать и определять зависимости между модулями и компонентами; работать с различными форматами данных и протоколами передачи данных. Знания: – общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой информационно-коммуникационной системы; – международные стандарты локальных вычислительных сетей; – методы и подходы к интеграции модулей и компонентов; – принципы версионирования и управления изменениями при интеграции; – принципы безопасности при интеграции модулей и компонентов.	Оценка «отлично»: система контроля версий используется эффективно, изменения фиксируются корректно. Оценка «хорошо»: система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений. Оценка «удовлетворительно»: система контроля версий используется частично или с ошибками.	Проверка использования системы контроля версий (репозиторий), демонстрация фиксации изменений.
ПК 2.5 Умения: – описывать функциональность модулей в документации; – создавать диаграммы для иллюстрации работы модулей; – программировать с использованием комментариев для документирования кода; – использовать специальные метки/теги для отметки	Оценка «отлично»: код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода. Оценка «хорошо»: код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются мелкие недочеты.	Проверка оформленного кода, соблюдения стиля и соответствия установленным требованиям.

важных частей кода в документации; – вести журнал изменений и фиксировать обновления программных модулей; – разбивать модули на логические блоки и описывать каждый блок отдельно; – включать в документацию особенности модулей, такие как ограничения, уязвимости или оптимальные настройки; проводить регулярное обновление документации при изменении модулей или добавлении нового функционала. – стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода. Знания: – стандарты технической документации; – принципы документирования программного обеспечения; инструменты для создания технической документации и комментирования кода.	Оценка «удовлетворительно»: код оформлен частично в соответствии с требованиями.	
---	---	--