

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Чернышев

(инициалы, фамилия)

«10» 02 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методология и технология проектирования информационных систем»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности/ специализации	Разработка кроссплатформенных систем с использованием искусственного интеллекта
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Б.К. Акопян

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«16» 02 2026 г, протокол № 07-2025/26

Зам

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Методология и технология проектирования информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Разработка

». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»

ОПК-7 «Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами»

ОПК-8 «Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием информационных систем. Рассмотрены платформы Docker для разработки, доставки и запуска контейнерных приложений и Apache Airflow для управления обработкой данных с открытым исходным кодом. Внимание уделено способам хранения данных в нереляционных базах данных на примерах документ-ориентированной и графовой баз данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Обеспечение профессиональной подготовки магистров в области разработки информационных систем, формирование навыков комплексного проектирования и реализации программных решений.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ОПК-7.3.1 знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем ОПК-7.У.1 уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.3.2 знать особенности процессного подхода к управлению прикладными информационными системами; современные информационно-коммуникационные технологии в процессном управлении; системы управления качеством

		ОПК-8.У.1 уметь выбирать методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывать архитектуру информационной системы ОПК-8.В.1 владеть базовыми навыками разработки программных средств и проектов в команде
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина изучается студентами в 1 семестре обучения.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Распределенные информационные системы,
- Современные технологии разработки программного обеспечения,
- Интернет-программирование.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№1	№2
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	9/ 324	6/ 216	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>			
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	34	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)	17	17	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17		17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	54	54	
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	202	128	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Зачет	Экз.	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Методологии разработки программного обеспечения.	1				10

Раздел 2. Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.	1				8
Раздел 3. Основы проектирования и реализации программного обеспечения.	2				20
Раздел 4. Реализация приложений на основе интеграции	2				20
Раздел 5. Платформа Docker	2		4		20
Раздел 6. Открытое программное обеспечение для создания, выполнения, мониторинга и оркестровки потоков операций по обработке данных Airflow	2		4		10
Раздел 7. Реализация хранения данных в нереляционных базах данных	4		9		10
Раздел 8. Обеспечение качества программных систем	2				15
Раздел 9. Технологии по продвижению ПС на рынке ПО	1				15
	17		17		128
Семестр 2					
Выполнение курсовой работы				17	74
Итого в семестре:		17		17	74
Итого	17	17	17	17	202

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Раздел 1. Методологии разработки программного обеспечения. Проблемы разработки сложных программных систем. Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения. Эволюция моделей жизненного цикла программного обеспечения. Классическая технология. Технологии быстрой разработки. Современные технологии проектирования. Agile-методологии. <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: комбинированная лекция с элементами лекции-беседы и лекции с демонстрацией слайдов.</i>
2.	Раздел 2. Анализ предметной области и требований к программному обеспечению. Вопросы, связанные с анализом предметной области и выделением требований к разрабатываемой программной системе. Визуальные средства проектирования программных систем. Диаграммы UML. Диаграмма вариантов использования. Диаграмма классов. Классы анализа. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы размещения и компонентов. <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения</i>

	<i>занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i>
3.	Раздел 3. Основы проектирования и реализации программного обеспечения. Мышление в стиле паттернов. Принципы построения паттернов. Паттерны Наблюдатель, Компоновщик, Команда. Проектирование пользовательского интерфейса. Сущностная эффективность. Согласованность задач. Наблюдаемость задач. Визуальная связность. <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: комбинированная лекция с элементами лекции-беседы и лекции с демонстрацией слайдов.</i>
4.	Раздел 4. Разработка на основе интеграции Микросервисная архитектура. Основные понятия COA. XML-стандарты для веб-служб. Веб-службы и REST-подход. Разработка служб.WebSocket, GrafQl <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i>
5.	Раздел 5. Платформа Docker Контейнеризация. Особенности инсталляции на ПК. Основные команды. <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i>
6.	Раздел 6. Управление нереляционными данными. Графовые базы данных на примере Neo4j.
7.	Раздел 7. Apache AirFlow. Назначение. Модульная структура. Сущности в AirFlow. Примеры применения.
8.	Раздел 8. Обеспечение качества программных систем Определение качества ПО. Факторы качества ПО. Верификация и валидация. План обеспечения качества. <i>Предусмотрена интерактивная форма проведения занятия: лекция с демонстрацией слайдов.</i>
9.	Раздел 9. Технологии по продвижению ПС на рынке ПО Особенности IT-индустрии. Правила общения с заказчиком. Представление проекта.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Знакомство с Postman	Занятие проводится в интерактивной форме: решение ситуационных задач.	4	4	4
2	Тестирование API с помощью Postman	Занятие проводится в интерактивной	4	4	4

		форме: решение ситуационных задач.			
3	Анализ предметной области и требований к программному обеспечению	Занятие проводится в интерактивной форме: решение ситуационных задач.	2	2	2
4	Разработка на основе интеграции	Занятие проводится в интерактивной форме: решение ситуационных задач.	2	2	4
5	Представление реализованного программного продукта	Занятие проводится в интерактивной форме: решение ситуационных задач.	2	2	9
6	Организация процесса разработки ПО в системе управления проектами	Занятие проводится в интерактивной форме: решение ситуационных задач.	3	3	1
Всего			17	17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1	Установка Docker на персональный компьютер	1	1	5
2	Управление данными в графической базе данных NEO4J	4	4	6
3	Подключение к Neo4j с помощью Python	4	4	6
4	Знакомство с функционалом сервиса Apache AirFlow	4	4	7
5	Создание DAG файла для Apache Airflow	4	4	7
Всего		17	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: реализация программной системы в соответствии с выбранной методологией проектирования ИС.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	110	80	30
Курсовое проектирование (КП, КР)	30		30
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	24	20	4
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	38	28	10
Всего:	202	128	74

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Интеграционный подход к разработке / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46898-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/352307">https://e.lanbook.com/book/352307</a> (дата обращения: 11.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ЭБС Лань	Архитектурные решения информационных систем : учебник для вузов / А. И. Водяхо, Л. С. Выговский, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44710-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254624">https://e.lanbook.com/book/254624</a> (дата обращения: 21.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ЭБ ГУАП	Аграновский, А.В. Методологии и	



	технологии проектирования информационных систем : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с.	
ЭБ ГУАП	Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 91 с.	
ЭБС Юрайт	Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/438444">https://urait.ru/bcode/438444</a> (дата обращения: 15.07.2023).	
ЭБС Юрайт	Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452749">https://urait.ru/bcode/452749</a> (дата обращения: 15.07.2023).	
ЭБ ГУАП	Тестирование веб-приложений : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2023.	
ЭБ ГУАП	Программирование интерактивных веб-приложений : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 91 с.	
ЭБ ГУАП	Технологии проектирования интерактивных графических приложений. Обработка, анализ и визуализация	

	структурированных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2021 -128 с.	
ЭБС Юрайт	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452137">https://urait.ru/bcode/452137</a> (дата обращения: 15.07.2023).	
ЭБС Юрайт	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/452156">https://urait.ru/bcode/452156</a> (дата обращения: 15.07.2023).	
ЭБС Znanium	Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 336 с. - ISBN 978-5-906923-22-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1035160">https://znanium.com/catalog/product/1035160</a> (дата обращения: 15.07.2023). – Режим доступа: по подписке.	
ЭБС Юрайт	Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/497029">https://urait.ru/bcode/497029</a> (дата обращения: 15.08.2023).	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>	ЭБ ГУАП
<a href="https://lms.guap.ru/new/login/index.php">https://lms.guap.ru/new/login/index.php</a>	СДО ГУАП

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
	Мультимедийная лекционная аудитория	
	Специализированная лаборатория	52-19, 52-17

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.
Зачет	Список вопросов
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности

компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Определение требований к программному обеспечению. Понятие «множественности точек зрения». Примеры.	УК-2.У.2
2.	Дайте определение понятию «облачные технологии». Сравните это понятия с понятием «технологии распределенных вычислений».	УК-2.В.2
3.	Системы контроля версий. Системы управления версиями (VCS - Version Control System).	УК-3.3.2
4.	Реализация взаимодействия между разработчиками в	УК-3.3.2

	системах управления проектами. Примеры.	
5.	Назначение программно-целевых методов при разработке ИС. Примеры.	ОПК-7.3.1
6.	Особенности проведения исследования предметной области разрабатываемой ИС в отличии от промышленных проектов. Общие подходы и принципы.	ОПК-7.У.1
7.	Технические проверки и аудиты для обеспечения качества ПС	ОПК-8.3.2
8.	Задачи по автоматизации тестирования ПС. Примеры.	ОПК-8.3.2
9.	Классические модели и методологии при разработке ПС в программной инженерии. Примеры проектов.	ОПК-8.У.1
10.	Корпоративные модели и методологии при разработке ПС в программной инженерии. Примеры проектов.	ОПК-8.У.1
11.	Индустриальные модели и методологии при разработке ПС в программной инженерии. Примеры проектов.	ОПК-8.У.1
12.	Организация процесса разработки ПС по модели SCRUM	ОПК-8.В.1
13.	Организация процесса разработки ПС по водопадной модели	ОПК-8.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Охарактеризуйте функциональную и структурную организацию центра обработки данных для поддержания облачных технологий. В чем между ними отличия? Примеры.	УК-2.У.2
2.	Понятие «микросервисной архитектуры». Примеры	УК-2.В.2
3.	Проблема контроля версий ПС	УК-3.3.2
4.	Проблемы применения инновационных технологий при разработке ИС. Примеры.	ОПК-7.3.1
5.	Основные направления применения искусственного интеллекта при разработке ИС. Примеры.	ОПК-7.У.1
6.	Особенности процессного подхода к управлению разработкой ИС	ОПК-8.3.2
7.	Проблемы перехода от legасу-систем к системам с «микросервисной» архитектурой»	ОПК-8.У.1
8.	Сервисно-ориентируемая архитектура. Примеры	ОПК-8.У.1
9.	Модели предоставления облачных технологий. Примеры.	ОПК-8.У.1
10.	Архитектура облачного SaaS-приложения. Пример.	ОПК-8.У.1
11.	Организация процесса разработки ПС в соответствии с корпоративной методологией MSF.	ОПК-8.В.1
12.	Организация процесса разработки ПС в соответствии с корпоративной методологией IBM.	ОПК-8.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1.	Проектирование и реализация программной системы по обработке

	графических изображений
2.	Проектирование и реализация интерактивного тренажера
3.	Проектирование и реализация программы-шифратора текстовых сообщений
4.	Проектирование и реализация программы для сжатия текстовых файлов (архиватора)
5.	Проектирование и реализация веб-системы (по предметным областям)
6.	Проектирование и реализация программной системы для индустрии игр.
7.	Реализация программного фреймворка для автоматизации тестирования

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов				Код индикатора
1.	<b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b> При проектировании типовой структуры интернет-приложений выделяют три уровня. Соедините название уровня и его назначение				УК-2.У.2
	Уровни		Назначение		
	1	Уровень представления	А	доступен пользователям через браузер и состоит из компонентов пользовательского интерфейса и компонентов процесса пользовательского интерфейса, которые поддерживают взаимодействие с системой	
	2	Уровень бизнес-логики	Б	принимает запросы пользователей, обрабатывает их и определяет маршруты, по которым будет осуществляться доступ к данным.	
	3	Уровень доступа к данным	В	принимает вызовы данных и предоставляет доступ к постоянному хранилищу.	
2.	<b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b> Соотнесите название практик методологии DevOps и ее определение				УК-2.В.2
	Название		Назначение		
	1	Непрерывная интеграция	А	это практика разработки программного обеспечения, при которой изменения кода регулярно соединяют с	

				основной веткой проекта и проводят автоматические тесты на каждом этапе сборки																	
	2	Непрерывная поставка	Б	это практика разработки программного обеспечения, которая позволяет выпускать в релиз все изменения на этапе разработки продукта.																	
3.	<b>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и объясните свой выбор</b> Выберите нотацию описания веб-сервисов и доступа к ним, основанный на языке XML и объясните свой выбор а. =WSDL б. JS в. XSD г. SOAP <b>Ответ</b>				УК-2.В.2																
4.	<b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</b> Приложения предоставляют доступ к своим функциям с помощью специальной программы – Application Programming Interface или API. Соедините название типов API с их назначением. <table><tr><th colspan="2">Типы API</th><th colspan="2">Назначение</th></tr><tr><td>1</td><td>Частные или внутренние</td><td>А</td><td>это API организации, используемые только для передачи данных между системами внутри одной компании и решения корпоративных задач.</td></tr><tr><td>2</td><td>Общедоступные или публичные</td><td>Б</td><td>API с общим доступом, которые может использовать третья сторона.</td></tr><tr><td>3</td><td>Партнерские</td><td>В</td><td>API, доступные исключительно авторизованным партнерам и клиентам для разработки программ и минимизации издержек.</td></tr></table>				Типы API		Назначение		1	Частные или внутренние	А	это API организации, используемые только для передачи данных между системами внутри одной компании и решения корпоративных задач.	2	Общедоступные или публичные	Б	API с общим доступом, которые может использовать третья сторона.	3	Партнерские	В	API, доступные исключительно авторизованным партнерам и клиентам для разработки программ и минимизации издержек.	УК-2.У.2
Типы API		Назначение																			
1	Частные или внутренние	А	это API организации, используемые только для передачи данных между системами внутри одной компании и решения корпоративных задач.																		
2	Общедоступные или публичные	Б	API с общим доступом, которые может использовать третья сторона.																		
3	Партнерские	В	API, доступные исключительно авторизованным партнерам и клиентам для разработки программ и минимизации издержек.																		
5.	<b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b> <b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</b>  Интеграция между приложениями может происходить разными способами. Установите соответствие между типом интеграции и описанием технологий, на основе которых происходит взаимосвязь приложений. <table><tr><th colspan="2">Тип интеграции</th><th colspan="2">Описание</th></tr><tr><td>1</td><td>прямыми вызовами API "точка-точка"</td><td></td><td>по шаблону request-reply (запрос-ответ) или one-way (отправка в одну сторону). Обычно реализуется посредством REST API или RPC-взаимодействия.</td></tr><tr><td>2</td><td>обменом через слой среднего уровня – интеграционную шину</td><td></td><td>например через системы управления очередями (message brokers) типа RabbitMQ и Apache Kafka или при посредстве ESB (enterprise service bus).</td></tr><tr><td>3</td><td>обменом файлами</td><td></td><td>Данные сохраняют на локальном или удаленном хранилище.</td></tr></table>				Тип интеграции		Описание		1	прямыми вызовами API "точка-точка"		по шаблону request-reply (запрос-ответ) или one-way (отправка в одну сторону). Обычно реализуется посредством REST API или RPC-взаимодействия.	2	обменом через слой среднего уровня – интеграционную шину		например через системы управления очередями (message brokers) типа RabbitMQ и Apache Kafka или при посредстве ESB (enterprise service bus).	3	обменом файлами		Данные сохраняют на локальном или удаленном хранилище.	УК-2.В.2
Тип интеграции		Описание																			
1	прямыми вызовами API "точка-точка"		по шаблону request-reply (запрос-ответ) или one-way (отправка в одну сторону). Обычно реализуется посредством REST API или RPC-взаимодействия.																		
2	обменом через слой среднего уровня – интеграционную шину		например через системы управления очередями (message brokers) типа RabbitMQ и Apache Kafka или при посредстве ESB (enterprise service bus).																		
3	обменом файлами		Данные сохраняют на локальном или удаленном хранилище.																		

				откуда потом передают/считывают по протоколам FTP													
6.	Прочитайте текст и выберите правильные ответы Выберите подходы к сохранению изменений в файлах проекта, находящихся под управление Git а. Последовательность снимков состояний файлов. б. Сохранение разницы между состояниями файлов. в. Каждое изменение файла фиксируют в новом файле, приписывая в название дату изменения.				УК-3.3.2												
7.	Прочитайте текст и выберите правильный ответ Во время разработки происходит изменения и добавления множества файлов в репозиторий проекта. Зафиксируйте назначение команды git commit а. создает новый репозиторий б. отображает список измененных, добавленных и удаленных файлов в. добавляет указанные файлы в индекс г. фиксирует добавленные в индекс изменения				УК-3.3.2												
8.	Прочитайте текст и выберите правильный ответ Во время разработки происходит изменения и добавления множества файлов в репозиторий проекта. Перед началом фиксации изменений в репозитории командой git commit необходимо явно указать, какие изменения должны быть сохранены. Определите команду, которую необходимо выполнить для добавление файлов в область индекса перед выполнением коммита. а. git add б. git diff в. git status г. git index				УК-3.3.2												
9.	Прочитайте текст и выберите правильный ответ Определите, к какому типу систем управления версиями относят GIT а. Распределенная б. Централизованная в. Локальная				УК-3.3.2												
10.	Прочитайте текст и выберите правильные ответы Во время разработки происходит изменения и добавления множества файлов в репозиторий проекта. Определите, в каких состояниях могут находиться файлы, отслеживаемые Git: а. Unmodified б. Modified в. Staged г. Untracked				УК-3.3.2												
11.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Разработку программного продукта (системы) осуществляют на основе государственных стандартов (ГОСТ) серий 19.XXX и 34.XXX. В каждой серии ГОСТ зафиксированы виды документации, которые сопровождают стадии разработки программного обеспечения. Соедините серию ГОСТ с возможной структурой сопровождающей документации.</p> <table><tr><th colspan="2">Серия ГОСТ</th><th colspan="2">Состав документации</th></tr><tr><td>1</td><td>ГОСТ серии 19.XX</td><td>А</td><td>Описания программы и программного обеспечения.</td></tr><tr><td>2</td><td>ГОСТ серии 34.XX</td><td>Б</td><td>Описания автоматизированной системы, в состав которой помимо программного обеспечения входят организационное, методическое, правовое, лингвистическое и другие виды обеспечения.</td></tr></table>				Серия ГОСТ		Состав документации		1	ГОСТ серии 19.XX	А	Описания программы и программного обеспечения.	2	ГОСТ серии 34.XX	Б	Описания автоматизированной системы, в состав которой помимо программного обеспечения входят организационное, методическое, правовое, лингвистическое и другие виды обеспечения.	ОПК-7.3.1
Серия ГОСТ		Состав документации															
1	ГОСТ серии 19.XX	А	Описания программы и программного обеспечения.														
2	ГОСТ серии 34.XX	Б	Описания автоматизированной системы, в состав которой помимо программного обеспечения входят организационное, методическое, правовое, лингвистическое и другие виды обеспечения.														
12.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую</p>				ОПК-7.3.1												



	<p><b>позицию в правом столбце.</b></p> <p>По классификации Карла Вигерса различают функциональные и нефункциональные требования. Соедините название требований с их описанием.</p> <table><tr><th colspan="2">Название требования</th><th colspan="2">Назначение требований</th></tr><tr><td>1</td><td>Функциональные требования</td><td>А</td><td>описывают поведение системы и функции, которые она должна выполнять</td></tr><tr><td>2</td><td>Нефункциональные требования</td><td>Б</td><td>относят к характеристикам системы и ее внешнего окружения</td></tr></table>	Название требования		Назначение требований		1	Функциональные требования	А	описывают поведение системы и функции, которые она должна выполнять	2	Нефункциональные требования	Б	относят к характеристикам системы и ее внешнего окружения	
Название требования		Назначение требований												
1	Функциональные требования	А	описывают поведение системы и функции, которые она должна выполнять											
2	Нефункциональные требования	Б	относят к характеристикам системы и ее внешнего окружения											
13.	<p>Прочитайте текст и выберите один ответ. Укажите правильный ответ в утверждении: «Наилучшая из всех имеющихся альтернатив в теории принятия решений называется».</p> <p>1. случайной; 2. рациональной; 3. эффективной; 4. оптимальной.</p>	ОПК-7.3.1												
14.	<p><b>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и поясните свой выбор</b></p> <p>Предположим, команда проекта использует таск-трекер Kaiten. Выберите способ структурирования и фильтрации задач. Ответ поясните.</p> <p>а. использовать цветные метки б. использовать иллюстрации на заставке в. использовать календари г. использовать чек-боксы для фиксации выполненных заданий</p> <p>Ответ:</p>	ОПК-7.У.1												
15.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b></p> <p><b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>Показатели, которые используют при выборе метода исследования предметной области, можно измерить количественно и качественно. Соедините название показателей со способом их получения</p> <table><tr><th colspan="2">Название показателей</th><th colspan="2">Способ получения</th></tr><tr><td>1</td><td>Качественные показатели</td><td>А</td><td>измеряют с помощью <i>экспертных оценок</i>, т.е. субъективно, путём наблюдения за процессом или результатами работы</td></tr><tr><td>2</td><td>Количественные показатели</td><td>Б</td><td>выражают в виде некоторого действительного числа, имеющего определённый физический смысл</td></tr></table>	Название показателей		Способ получения		1	Качественные показатели	А	измеряют с помощью <i>экспертных оценок</i> , т.е. субъективно, путём наблюдения за процессом или результатами работы	2	Количественные показатели	Б	выражают в виде некоторого действительного числа, имеющего определённый физический смысл	ОПК-7.У.1
Название показателей		Способ получения												
1	Качественные показатели	А	измеряют с помощью <i>экспертных оценок</i> , т.е. субъективно, путём наблюдения за процессом или результатами работы											
2	Количественные показатели	Б	выражают в виде некоторого действительного числа, имеющего определённый физический смысл											
16.	<p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b></p> <p>Укажите, какие стандарты используются для управления проектами по информатизации?</p> <p>А) ISO 9001 +Б) ISO 27001 +В) ISO 20000 +Г) ISO 22301 Д) ISO 31000</p>	ОПК-8.3.2												
17.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b></p> <p><b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>В ходе внедрения и при эксплуатации информационной системы у пользователя возникают вопросы разной сложности по работе с программным продуктом. Для</p>	ОПК-8.3.2												

	<p>решения таких вопросов в компании-разработчика предусмотрены консультации специалистом линии поддержки. У каждой линии поддержки пользователя своя зона ответственности и соответствующие компетенции, а основное отличие заключается в сложности выполняемых работ. Соедините название линий поддержки с теми задачами, которые они решают</p> <table><tr><th colspan="2">Линии поддержки</th><th colspan="2">Задачи</th></tr><tr><td>1</td><td>Специалисты первой линии поддержки</td><td>А</td><td>Формулируют задачу клиента и решают типовые вопрос</td></tr><tr><td>2</td><td>Специалисты второй линии поддержки</td><td>Б</td><td>обладают знаниями в технических особенностях сервисов. Как правило, на L2 каждое продуктовое направление имеет выделенную команду поддержки.</td></tr><tr><td>3</td><td>Эксперты третьей линии поддержки</td><td>В</td><td>отвечают за эксплуатацию инфраструктуры и решают массовые сбои на стороне провайдера.</td></tr><tr><td>4</td><td>Продуктовая команда (4 линия)</td><td>Г</td><td>отвечает за конкретную платформу и ее развитие.</td></tr></table>	Линии поддержки		Задачи		1	Специалисты первой линии поддержки	А	Формулируют задачу клиента и решают типовые вопрос	2	Специалисты второй линии поддержки	Б	обладают знаниями в технических особенностях сервисов. Как правило, на L2 каждое продуктовое направление имеет выделенную команду поддержки.	3	Эксперты третьей линии поддержки	В	отвечают за эксплуатацию инфраструктуры и решают массовые сбои на стороне провайдера.	4	Продуктовая команда (4 линия)	Г	отвечает за конкретную платформу и ее развитие.	
Линии поддержки		Задачи																				
1	Специалисты первой линии поддержки	А	Формулируют задачу клиента и решают типовые вопрос																			
2	Специалисты второй линии поддержки	Б	обладают знаниями в технических особенностях сервисов. Как правило, на L2 каждое продуктовое направление имеет выделенную команду поддержки.																			
3	Эксперты третьей линии поддержки	В	отвечают за эксплуатацию инфраструктуры и решают массовые сбои на стороне провайдера.																			
4	Продуктовая команда (4 линия)	Г	отвечает за конкретную платформу и ее развитие.																			
18.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>Требования и оценка качества систем и программного обеспечения» предлагает использовать три модели качества систем и программных продуктов и соответствующие им характеристики качества. Соотнесите названия моделей и их назначение</p> <table><tr><th colspan="2">Название</th><th colspan="2">Определение</th></tr><tr><td>1</td><td>Модель качества при использовании</td><td>А</td><td>определяет воздействие программного продукта на потребителя</td></tr><tr><td>2</td><td>Модель качества продукта</td><td>Б</td><td>применяют для компьютерной системы в целом, в состав которой входит программное обеспечение</td></tr><tr><td>3</td><td>Модель данных</td><td>В</td><td>описывает характеристики данных</td></tr></table>	Название		Определение		1	Модель качества при использовании	А	определяет воздействие программного продукта на потребителя	2	Модель качества продукта	Б	применяют для компьютерной системы в целом, в состав которой входит программное обеспечение	3	Модель данных	В	описывает характеристики данных	ОПК-8.3.2				
Название		Определение																				
1	Модель качества при использовании	А	определяет воздействие программного продукта на потребителя																			
2	Модель качества продукта	Б	применяют для компьютерной системы в целом, в состав которой входит программное обеспечение																			
3	Модель данных	В	описывает характеристики данных																			
19.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b></p> <p><b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>Сопоставьте название и описание подходов к разработке программного обеспечения.</p> <table><tr><th colspan="2">Название требования</th><th colspan="2">Описание</th></tr><tr><td>1</td><td>Инкрементность</td><td>А</td><td>подход, основанный на выполнении задач в рамках «мини-проектов»</td></tr><tr><td>2</td><td>Итеративность</td><td>Б</td><td>последовательное уточнение функционала разрабатываемого продукта.</td></tr></table>	Название требования		Описание		1	Инкрементность	А	подход, основанный на выполнении задач в рамках «мини-проектов»	2	Итеративность	Б	последовательное уточнение функционала разрабатываемого продукта.	ОПК-8.У.1								
Название требования		Описание																				
1	Инкрементность	А	подход, основанный на выполнении задач в рамках «мини-проектов»																			
2	Итеративность	Б	последовательное уточнение функционала разрабатываемого продукта.																			
20.	<p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b></p> <p><b>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b></p> <p>Тестирование, верификация и валидация являются видами деятельности при обеспечении контроля качества программного обеспечения. Соотнесите определения видов деятельности с теми вопросами, ответ на которые будет получен в процессе их выполнения.</p> <table><tr><th colspan="2">Название</th><th colspan="2">Определение</th></tr><tr><td>1</td><td>Тестирование</td><td>А</td><td>отвечает на вопрос «Как это сделано?»</td></tr><tr><td>2</td><td>Верификация</td><td>Б</td><td>отвечает на вопрос «Что</td></tr></table>	Название		Определение		1	Тестирование	А	отвечает на вопрос «Как это сделано?»	2	Верификация	Б	отвечает на вопрос «Что	ОПК-8.У.1								
Название		Определение																				
1	Тестирование	А	отвечает на вопрос «Как это сделано?»																			
2	Верификация	Б	отвечает на вопрос «Что																			

				сделано?»																	
	3	Валидация	В	отвечает на вопрос «Сделано ли то, что ожидал заказчик?»																	
21.	<b>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и поясните свой выбор</b> Вы хорошо помните ценности аджайла? Выберите подходящий вариант ответа, который дополнит ценность из «Agile-манифеста». _____ и _____ важнее процессов и инструментов а. Отчетность и контроль б. Люди и взаимодействия в. Задачи и цели Ответ:				ОПК-8.У.1																
22.	<b>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</b> Установите соответствие между уровня проектирования базы данных(БД) и их назначением. <table><tr><th colspan="2">Название</th><th colspan="2">Назначение</th></tr><tr><td>1</td><td>На внешнем уровне</td><td>А</td><td>определяют точку зрения на БД приложений, с которыми работает пользователь или создают межмашинное взаимодействие.</td></tr><tr><td>2</td><td>На концептуальном уровне</td><td>Б</td><td>представляют модель предметной области, отраженную, например, в модели данных</td></tr><tr><td>3</td><td>На физическом уровне</td><td>В</td><td>хранят и управляют данными на сервере БД.</td></tr></table>				Название		Назначение		1	На внешнем уровне	А	определяют точку зрения на БД приложений, с которыми работает пользователь или создают межмашинное взаимодействие.	2	На концептуальном уровне	Б	представляют модель предметной области, отраженную, например, в модели данных	3	На физическом уровне	В	хранят и управляют данными на сервере БД.	ОПК-8.В.1
Название		Назначение																			
1	На внешнем уровне	А	определяют точку зрения на БД приложений, с которыми работает пользователь или создают межмашинное взаимодействие.																		
2	На концептуальном уровне	Б	представляют модель предметной области, отраженную, например, в модели данных																		
3	На физическом уровне	В	хранят и управляют данными на сервере БД.																		

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

	цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Методологии разработки программного обеспечения.

Раздел 2. Анализ предметной области и требований к программному обеспечению.

Раздел 3. Основы проектирования и реализации программного обеспечения.

Раздел 4. Реализация приложений на основе интеграции

Раздел 5. Платформа Docker

Раздел 6. Реализация хранения данных в нереляционных базах данных

Раздел 7. Открытое программное обеспечение для создания, выполнения, мониторинга и оркестровки потоков операций по обработке данных Airflow

Раздел 8. Обеспечение качества программных систем

Раздел 9. Технологии по продвижению ПС на рынке ПО

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в виде электронных ресурсов системы LMS

1. Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 91 с.

2. Методологии и технологии проектирования информационных систем : [ Электронный ресурс ] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с

#### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

В зависимости от уровня и полноты раскрытия темы задания студенты могут получить от 1 до 5 баллов. Если при выполнении заданий потребуется отчет, то его оформление необходимо производить в соответствии с Правилами оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32 – 2017 (<https://guap.ru/standart/doc>). О количестве практических заданий с отчетами преподаватель сообщает в начале семестра. Предусмотрен вариант выполнения индивидуального задания по выбранной студентами тематике.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

1. Установка Docker на персональный компьютер
2. Управление данными в графической базе данных NEO4J
3. Подключение к Neo4j с помощью Python
4. Знакомство с функционалом сервиса Apache AirFlow
5. Создание DAG файла для Apache Airflow

Предусмотрен вариант выполнения индивидуального задания по выбранной студентами тематике. В этом случае тему, технологии разработки программной системы и объем выполняемой работы по каждой лабораторной работе студенты согласуют с преподавателем. Таким образом, реализуется персонифицированный подход в обучении.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Задание на выполнение лабораторной работы
3. Порядок выполнения работы.

При этом текстовая часть работы дополняется скриншотами, показывающими все этапы выполнения задания на лабораторную работу.

4. Выводы о проделанной работе в формате эссе
5. Список использованных источников
6. Приложения (при необходимости)

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформление необходимо производить в соответствии с Правилами оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32 – 2017 (<https://guap.ru/standart/doc>).

*Методические указания по освоению материала лабораторных работ имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системы LMS*

1. Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Тестирование и контроль качества программного обеспечения : учебное пособие для вузов / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-51677-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455672> (дата обращения: 09.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Тестирование и контроль качества программного обеспечения : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский, А. А. Сенцов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 118 с.
3. Тестирование веб-приложений : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2020.
4. Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л.

Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 91 с.

5. Методологии и технологии проектирования информационных систем : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся: получить практические навыки проектирования информационной системы

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Задания по курсовому проектированию требуется согласовать с преподавателем. Список тем курсового проектирования может быть расширен. Обучающийся может предложить свою тему и после утверждения ее преподавателем разработать приложение в выбранной им предметной области. Таким образом, реализуется персонифицированный подход в обучении.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

1. Титульный лист
2. Задание на курсовое проектирование, согласованное с преподавателем.
3. Описание предметной области
4. Порядок выполнения заданий курсового проектирования в соответствии с вышеизложенным планом. При выполнении заданий требуется текстовую часть сопровождать скриншотами на всех этапах проектирования .
5. Выводы по курсовому проектированию в виде эссе.
6. Список использованных источников
7. Приложения

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Оформление необходимо производить в соответствии с Правилами оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32 – 2017 (<https://guap.ru/standart/doc>). Отчет сдается в распечатанном виде в скоросшивателе.

*Методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в виде электронных ресурсов системы LMS*

Обработка, анализ и визуализация структурированных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2020.

Технологии проектирования интерактивных графических приложений. Обработка, анализ и визуализация структурированных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2021.

Аграновский, А.В. Методологии и технологии проектирования информационных систем : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с.



Технологии проектирования интерактивных графических приложений. Обработка, анализ и визуализация структурированных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2021.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

*Методические указания по освоению материала для самостоятельного изучения имеются в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП и системы LMS*

1. Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Интеграционный подход к разработке / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46898-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352307>

2. Турнецкая, Е. Л. Программная инженерия. Тестирование и контроль качества программного обеспечения : учебное пособие для вузов / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-51677-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455672> (дата обращения: 09.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Тестирование и контроль качества программного обеспечения : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Л. Турнецкая, А. В. Аграновский, А. А. Сенцов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 118 с.

4. Тестирование веб-приложений : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Аграновский [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2020.

5. Многофункциональные информационные системы на основе интеграции прикладных программных сред : учебное пособие / А. В. Аграновский, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 91 с.

6. Методологии и технологии проектирования информационных систем : [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Аграновский, В. С. Павлов, Е. Л. Турнецкая ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 111 с

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных и практических занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в таблице 1 компетенций с точки зрения приобретенных умений и навыков.

Для получения аттестации по текущему контролю студенту необходимо:

1. защитить не менее 75% отчетов от всех лабораторных семестра и выложить их в личный кабинет;
2. посетить не менее 75% от общего количества предусмотренных учебным планом занятий, а также активное участие на практических и лекционных занятиях

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для допуска к экзамену студент обязан выполнить и защитить 75% лабораторных работ и успешно завершить 75% элементов текущего контроля. Невыполненные задания студент сдает преподавателю перед началом экзамена, в случае их успешной защиты допускается к экзамену на общих основаниях. Итоговая оценка по экзамену формируется на основании оценок, полученных в ходе текущего контроля, и оценки, полученной в результате устного ответа на экзамене. Также при выставлении итоговой оценки учитывается фактор посещаемости лекционных занятий. В случае отсутствия по неуважительным причинам на более чем 50% лекций, отказа от выполнения заданий на лекционных занятиях студенту на экзамене могут быть заданы дополнительные вопросы по темам, которые были им не изучены в полном объеме.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме экзамена обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (таблица 14), а также выполнить, выложить отчеты в личный кабинет и успешно защитить не менее 75% лабораторных работ.

Промежуточный контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой