

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 029405EA0079B1609A7E4A91390CFE7ADA

Владелец: "АНО ВО "РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"; АИ

Действительность: 2024-01-16 12:55

**АНО ВО «Российский новый университет»**  
**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»**  
**(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики

**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)**

Программная инженерия  
(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике  
Направленность (профиль)

---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «16» января 2024г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики  
(название кафедры)

к.э.н. Преснякова Д.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец  
2024 год

## **1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная дисциплина «Программная инженерия» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная информатика в экономике» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки № 922 от 19.09.2017 (ФГОС ВО 3++).

Цель изучения дисциплины. В результате изучения курса студенты должны приобрести знания, умения и навыки, необходимые для создания приложений в интегрированной среде визуального программирования с использованием визуальных компонентов, компонентов баз данных, приложения для решения прикладных задач, в том числе приложения для управления базами данных, выполнять обработку ошибок, разрабатывать и тестировать приложения.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности, планированию разработки или восстановления требований к системе, анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, разработке бизнес-требований заинтересованных лиц, постановки целей создания системы, разработки концепции системы и технического задания на систему, организации оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов, представлению концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам, организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов требований, постановке задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества, сопровождению приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы, обработке запросов на изменение требований к системе, определенных профессиональным стандартом «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 № 367н.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Программная инженерия относится к обязательной части учебного плана и изучается на 3, 4 заочной формы обучения.

### **2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: Теория вероятностей и математическая статистика, Информационные системы и технологии, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации, Физика, Теория систем и системный анализ, Операционные системы.

Параллельно с учебной дисциплиной «Программная инженерия» изучаются дисциплины: Проектирование информационных систем, Базы данных, Исследование операций и методы оптимизации, Математическое и имитационное моделирование, Теория алгоритмов, а также проходит практика Учебная практика: ознакомительная практика.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Программная инженерия» являются базой для изучения учебных дисциплин: Управление информационными системами, Предметно-ориентированные экономические и информационные системы, Проектирование информационных систем, Проектный практикум, Интеллектуальные информационные системы, а также прохождения обучающимися практики: Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной

коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением практических занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

- *Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения; (ОПК-7)*

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения
способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения (ОПК-7)	<b>Знать:</b>	
	– методы извлечения экспертных знаний из специалистов в произвольных предметных областях.	ОПК-7-31
	– распространенные виды ошибок при формулировании требований к проектируемой системе.	ОПК-7-32
	– способы оценки продолжительности работ при разработке ПО.	ОПК-7-33
	– распространенные типы ошибок, возникающих при анализе предметной области, и способы их избежать.	ОПК-7-34
	– модели представления и обработки знаний, системы принятия решений.	ОПК-7-35
	– методы оптимизации и принятия проектных решений.	ОПК-7-36
	<b>Уметь:</b>	
	– проводить формализацию и оформление собранных знаний о предметной области на естественном языке и с помощью моделей в различных нотациях.	ОПК-7-У1
	– осуществлять поиск информации в сети Интернет в целях формирования справочного раздела документации.	ОПК-7-У2
	– моделировать анализируемые системы на языке UML	ОПК-7-У3
	– проводить анализ предметной области, выделять структурные элементы и их взаимосвязи.	ОПК-7-У4
	– проводить трассировку требований.	ОПК-7-У5
	– разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7-У6
	<b>Владеть:</b>	
	– методами сбора и формализации данных о предметной области.	ОПК-7-В1
	– навыками работы с инструментальными средствами моделирования требований.	ОПК-7-В2
	– навыками работы с инструментальными средствами моделирования архитектуры.	ОПК-7-В3
	– навыками работы с инструментальными средствами управления проектами.	ОПК-7-В4
	– навыками работы с инструментальными средствами моделирования требований.	ОПК-7-В5
– методами сбора и формализации данных о предметной области.	ОПК-7-В6	

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 часа).

№	Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем							СР	Контроль		
			В з.е.	В часах	Всего	Л	Пр	Кор	КРП	Зачет	Конс			Экзамен	
1.	Заочная	летняя сессия, курс	3	1	36	4	4							32	
		зимняя сессия, курс	4	2	72	10	4	4	1,7		0,3			58,3	3,7
		летняя сессия курс	4	3	108	15	4	4	1,6	3		2	0,4	86,4	6,6
	<b>Итого:</b>			<b>6</b>	<b>216</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>3,3</b>	<b>3</b>	<b>0,3</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>	<b>176,7</b>	<b>10,3</b>

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий**  
заочная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							СР	Контроль	Формируемые результаты обучения	
			Всего	Л	Пр	Кор	КРП	Зачет	Конс				Эк
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Основные понятия программной инженерии. Жизненный цикл ПО	25	2	2							23		ОПК-7-31 ОПК-7-32 ОПК-7-33
2	Составление требований к разрабатываемому ПО	41	6	2	4						35		ОПК-7-35 ОПК-7-У4 ОПК-7-У5
3	Анализ проектирование ПО	36,3	4	4							32,3		ОПК-7-36 ОПК-7-37
4	Промежуточная аттестация (зачет)	5,7	2			1,7		0,3				3,7	
5	Кодирование (разработка ПО)	17,4									17,4		ОПК-7-31, ОПК-7-32, ОПК-7-У4, ОПК-7-У5,
6	Отладка тестирование ПО	22	4	2	2						18		ОПК-7-33, ОПК-7-34, ОПК-7-У5, ОПК-7-В5, ОПК-7-В6
7	Развертывание и сопровождение ПО	22	4	2	2						18		ОПК-7-35, ОПК-7-36, ОПК-7-У4, ОПК-7-У5, ОПК-7-У6, ОПК-7-В1, ОПК-7-В6
8	Курсовая работа	36	3				3				33		
9	Промежуточная аттестация (экзамен)	10,6	4			1,6			2	0,4		6,6	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

### Тема 1. Основные понятия программной инженерии. Жизненный цикл ПО.

Основные определения программной инженерии. Связь программной инженерии с другими науками. История возникновения термина. Базовые стандарты своды знаний программной инженерии. Набор моделей (методологий) совершенствования процессов Capability Maturity Model Integration (CMMI). CMMI for Development (CMMI-DEV), CMMI for Services (CMMI-SVC) и CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ).

Жизненный цикл ПО, типы моделей. Стандарты, определяющие понятие и содержание информационных продуктов жизненного цикла. Case-средства моделирования и автоматизации процессов жизненного цикла программного обеспечения. Методологии управления программными проектами: связь с моделями жизненного цикла, критерии выбора, области применения. Тяжеловесные и гибкие методологии управления программными проектами, особенности и отличия. Рассмотрение особенностей организации разработки на примере Scrum методологии.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

### Тема 2. Составление требований к разрабатываемому ПО.

Роль и место требований в общем процессе разработки ПО. Применимые стандарты. Техническое задание и Software Requirement Specification: схожесть и различия.

Требования: классификация, представление, требования к требованиям. Виды требований: С- и D-требования.

Практические приемы при составлении требований. Извлечение информации из специалистов. Распространенные ошибки при составлении требований: пропуск, искажение, обобщение; копирование существующей бизнес-логики, навязывание новшеств.

Описание требований на языке UML: иерархия требований, варианты использования (Use Case) и ссылки на требования, диаграмма последовательности действий, диаграмма состояний.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

### Тема 3. Анализ и проектирование ПО.

Проектирование ПО: общие понятия, методы и технологии проектирования. Подходы к проектированию ПО. Применимые международные и отечественные стандарты. Эскизный проект и Architectural Design Document: схожесть и различия. Понятие архитектуры ПО, примеры типовых архитектур. Примеры описание архитектур с помощью стандарта IEEE 1471, модели «4+1», фреймворка Захмана, ERM.

Форматы описания архитектуры ПО: блок-схемы, HIPO-диаграмма (Hierarchy and Input-Process-Output), ERM-диаграмма (Entity Relation Model), диаграмма потоков данных (Data Flow Diagram), псевдоязыки программирования.

Объектный подход к проектированию ПО (ООП). Основные концепции объектной модели: абстрагирование, модульность, инкапсуляция. Дополнительные концепции объектной модели: типизация, параллелизм, сохраняемость.

Роль и место архитектуры в проекте ПО. Декомпозиция. Обобщенный алгоритм построения архитектуры. Образцы проектирования. Выбор типовой архитектуры.

Архитектурное проектирование и компоновка системы с помощью UML: диаграммы пакетов и диаграммы компонентов. Детальное проектирование и подготовка к

кодированию системы с помощью диаграммы классов: особенности, принципы упаковки классов в архитектурные подсистемы. Основные принципы SOLID (SRP, OCP, LSP, ISP, DIP).

Особенности проектирования пользовательского интерфейса. Метрики и оценки качества проектирования: сущностная эффективность, согласованность задач, наблюдаемость задач, единообразие компоновки, визуальная связность.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

#### **Тема 4. Промежуточная аттестация (зачет).**

#### **Тема 5. Кодирование (разработка ПО).**

Кодирование (разработка) ПО. Планирование итераций, распределение задач.

Контроль качества: стандарты программирования, метрики для исходного кода.

Организация и инструментальные средства коллективной разработки.

Управление рисками и сроками. Основные виды и источники рисков в программных проектах, методы анализа и управления рисками. Методы календарного планирования и управления отклонениями.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

#### **Тема 6. Отладка и тестирование ПО.**

Отладка и тестирование ПО: основные понятия. Принципы тестирования: функциональное/модульное тестирование, регрессивное тестирование, нагрузочное тестирование. Приемы и технологии тестирования.

Планирование тестирования, взаимодействие тестировщиков и разработчиков.

Тестирование документации к ПП.

Интеграция, верификация и валидация системы. Инструментальные средства поддержки тестирования.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

#### **Тема 7. Развертывание и сопровождение ПО.**

Развертывание ПО. Развертывание программной системы на аппаратных средствах: артефакты, узлы, моделирование с помощью диаграммы развертывания UML. Особенности описания и организации процессов с помощью стандартов IEEE, SWEBOOK, методологии TOGAF, набора практик DevOps. Документирование процессов.

Сопровождение ПО. Длительность, виды обеспечения, способы достижения технологической и эксплуатационной гибкости.

Вывод из эксплуатации: «подводные камни», необходимость планирования и выделения ресурсов.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

#### **Тема 8. Курсовая работа.**

1. Проектирование модуля (системы) поиска авиарейсов.

2. Проектирование модуля (системы) поиска и бронирования авиабилетов.

3. Проектирование модуля (системы) поиска и бронирования туров.

4. Проектирование веб-системы: социальная сеть (одногоруппников, персонажей комиксов, людей по интересам).
5. Проектирование модуля (системы) поиска и возврата пропавших животных.
6. Проектирование модуля (системы) учета свободных номеров в гостинице.
7. Проектирование модуля (системы) учета поселения гостей в гостинице.
8. Проектирование модуля (системы) онлайн записи в парикмахерскую.
9. Проектирование модуля (системы) обслуживания посетителей в салоне красоты.
10. Проектирование модуля (системы) организации автоперевозок грузов.
11. Проектирование модуля (системы) организации авиаперевозок грузов.
12. Проектирование модуля (системы) организации авиаперевозок пассажиров.
13. Проектирование модуля (системы) обслуживания посетителей в ресторане.
14. Проектирование модуля (системы) учета посетителей в поликлинике.
15. Проектирование модуля (системы) учета записей на прием к врачам в поликлинике.
16. Проектирование модуля (системы) организации работы с клиентами в фирме страхования.
17. Проектирование модуля (системы) учета выдачи книг в библиотеке.
18. Проектирование модуля (системы) учета поступлений и списаний книг в библиотеке.
19. Проектирование модуля (системы) организации денежных переводов.
20. Проектирование модуля (системы) организации розничной торговли.
21. Проектирование модуля (системы) организации оптовой торговли.
22. Проектирование модуля (системы) организации складского хозяйства.
23. Проектирование модуля (системы) организации продажи театральных билетов.
24. Проектирование модуля (системы) организации сессии в ВУЗе.
25. Проектирование модуля (системы) организации продаж новых автомобилей в автосалоне.
26. Проектирование модуля (системы) организации продаж подержанных автомобилей в автосалоне.
27. Проектирование модуля (системы) организации проката автомобилей.
28. Проектирование модуля (системы) организации проката видео-, аудио- и т.п. продукции.

#### Тема 9. Промежуточная аттестация (экзамен).

### **Планы семинарских, практических, лабораторных занятий заочная форма обучения**

Тема 2. Практическое занятие: Составление требований к разрабатываемому ПО  
**Разработка ТЗ**

**Продолжительность занятия - 2 часа**

Основные вопросы:

1. Получение первичных знаний по предметной области. Анализ предметной области и выделение мест для внедрения ИС
2. Источники и способы получения информации по предметной области
3. Способы формализации и структуризации данных по предметной области

Активность студентов:

Выбрав уникальную (не повторяющуюся в группе) тему из предложенных или согласовав с преподавателем тему по выбору учащегося, студент разрабатывает требования к перспективному программному средству (ПС).

Разработанные требования описываются в формализованном документе (Техническом задании или Software Requirement Document), соответствующем требованиям российских и/или международных стандартов. Результат выполнения

Практического задания используется обучаемым при выполнении последующих заданий.

## Тема 2. Практическое занятие. Составление требований к разрабатываемому ПО **Разработка эскизного проекта**

**Продолжительность занятия - 2 часа**

Основные вопросы:

1. Существующие архитектуры ПС и их применимость в конкретном случае
2. Способы описания архитектуры ПС
3. Влияние требований на архитектуру ПС Активность студентов:

На основании сформулированных требований студент разрабатывает несколько (два или более) альтернативных архитектур ПС и обосновывает выбор наиболее подходящего. Далее часть проектируемой системы подвергается более детальному проектированию (до уровня интерфейса одного или нескольких классов на произвольном языке программирования). Составляется таблица соответствия требований элементам выбранной архитектуры ПС (трассировка требований).

Разработанные требования описываются в формализованном документе (Эскизном проекте или Architecture Design Document), соответствующем требованиям российских и/или международных стандартов. Результат выполнения Практического задания 2 используется обучаемым при выполнении последующих заданий.

Примечание: непосредственная разработка программных компонентов в рамках курса не предполагается.

## Тема 6. **Отладка и тестирование ПО.**

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Способы проверки требований. Особенности демонстрации выполнения требований заказчику. 2. Необходимость создания дополнительных программных и/или аппаратных средств для проведения тестирования. 3. Особенности тестирования распределенных систем. 4. На основании сформулированных требований и проекта ПС студент разрабатывает процедуру тестирования одного или нескольких компонентов ПС. 5. Составить таблицу соответствия требований пунктам методики тестирования ПС (трассировка требований). 6. Разработанные требования описать в формализованном документе (Программа и методики испытаний), соответствующем требованиям российских стандартов.

## Тема 7. **Развертывание и сопровождение ПО.**

Время - 2 час.

Основные вопросы:

1. Методы оценки рисков. 2. Планирование работ, связанных с поддержанием эксплуатации систем. 3. Проблемы обучения персонала, эксплуатирующего систему. 4. На основании результатов проекта разработать один из следующих документов: – инструкцию системного программиста в части установки одного из компонентов разработанного ПС на новое рабочее место (хост, техническое средство); – инструкцию оператора для одного из рабочих мест разработанного ПС; – инструкцию оператора службы технической поддержки в части списка возможных неисправностей, способов идентификации их причин и действий по устранению.



## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1 Задания, направленные на формирование знаний**

#### *6.1.1. Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения*

Методы извлечения знаний по предметной области, в том числе из специалистов в предметной области:

– пассивные коммуникативные методы включают наблюдение, анализ протоколов «мыслей вслух», процедуры извлечения знаний из лекций.

– активные индивидуальные методы включают методы анкетирования, интервьюирования, свободного диалога и игры с экспертом.

– активные групповые методы включают «мозговой штурм», дискуссии за круглым столом и ролевые игры.

Метод наблюдения – фиксирование всех действий эксперта, его реплик и объяснений.

Метод анализа протоколов «мыслей вслух» предполагает, что эксперт не только комментирует свои действия, но и объясняет цепочку своих рассуждений, приводящих к решению.

Метод «мозгового штурма» – один из наиболее известных и широко применяемых методов генерирования новых идей путем творческого сотрудничества группы специалистов. В процессе такого штурма участники выдвигают и развивают собственные идеи, стимулируя появление новых и комбинируя их. После выдвижения идей выполняются тщательное их обсуждение, оценка и отбор лучших.

В играх с экспертом инженер по знаниям берет на себя чью-нибудь роль в моделируемой ситуации. Ролевые игры в группе предусматривают участие в игре нескольких специалистов. Участники игры наделяются определенными ролями, а собственно игра проводится по составленному когнитологом сценарию.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) — организация, которая поддерживает набор стандартов для управления и выполнения проектов по конструированию ПО и систем.

Абстракция - способность отделить существенные черты предмета (объекта) от второстепенных, видеть идею, которая будет реализована.

Абстрактная архитектура - декомпозированная структура задач домена на подсистемы или иерархию подсистем, на каждом уровне которой фиксируются параметры и ограничения, определяющие выделенные подсистемы.

Агрегация - объединение ряда понятий в новое понятие (отношение типа "часть-целое"), общие признаки которого могут быть суммой признаков других компонентов или быть новым признаком.

Анализ требований - отображения функций системы и ее ограничений в модели предметной области.

Артефакт - любой продукт деятельности специалистов по разработке ПО.

Архитектура программной системы - структура системы в терминах подсистем (компонентов) и интерфейсов между ними, отображающая правила декомпозиции проблемы.

Ассоциация - наиболее общее и существенное отношение, которое устанавливает наличие связей между понятиями без уточнения их содержания и размеров.

Водопадная (каскадная) модель - схема работ, в которой каждая из работ выполняется один раз и в том порядке, который указан в модели жизненного цикла.

Диаграмма - графическое представление сценариев работы системы с помощью классов, состояний, событий и т.п.

Жизненный цикл системы - схема выполнения работ по проектированию системы, начиная с момента принятия решения о необходимости ее создания и заканчивая моментом ее полного изъятия из эксплуатации.

Инженерия требований - сбор, анализ, оформление условий и ограничений на разработку системы в виде спецификации, согласованной как заказчиком, так и исполнителем.

Нефункциональные требования - требования, которые характеризуют организационные, исполнительские, операционные аспекты работы программной системы в среде реализации.

Онтология - совокупность элементарных понятий, терминологии и парадигмы их интерпретации в среде проблемы, которую требуется разработать.

Пакет - программная структура с общим механизмом организации элементов (объектов,

классов) в группы, начиная от системы (стереотип "система") и к ее подсистемам различного уровня детализации.

Переносимость системы - возможность изменять сервис системы (ОС, связи, сетевые коммуникации, данные СУБД и т.п.) путем настройки модулей на новые условия среды или платформы.

Программная инженерия - система методов, средств и дисциплины планирования, разработки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения, способного к массовому воспроизводству.

Процесс приобретения - действия, которые инициируют определенный цикл анализа для определения покупателем программной системы или сервиса.

Процесс разработки - действия разработчика по инженерии требований, проектированию, кодированию и тестированию программного продукта.

Процесс сдачи - действия по передаче разработанного продукта покупателю.

Процесс эксплуатации - действия по обслуживанию системы пользователем.

Процесс сопровождения - действия по решению задач системы, поддержкой системы в актуальном состоянии для выполнения функций системы, управлению модификациями или изъятию системы из употребления.

Проектирование концептуальное - уточнение понимания и согласование деталей требований к системе.

Проектирование архитектурное - определение структурных особенностей строящейся системы.

Проектирование техническое - отображение требований среды функционирования и разработки системы путем определения всех конструктивных элементов и их композиций.

Проектирование детальное - определение подробностей реализации функций для заданной среды и связей между соответствующими компонентами системы.

Реализация программной системы - преобразования проектных решений в работающую систему (синонимы: кодирование, конструирование).

Связь (Relationship) - поименованная ассоциация между двумя сущностями, имеющая значение для рассматриваемой предметной области.

Спецификация - описание алгоритма, правил, ограничений действий объектов с учетом стандартов, критериев качества и др.

Спиральная модель ЖЦ - модель процессов разработки системы, с возможностью возвращаться к любому предыдущему процессу с целью переработки элементов сделанного продукта.

Событие - явление, которое провоцирует смену определенного состояния и переход к другому состоянию в системе.

Структура системы - множество элементов и отношений между ними.

Субъект (актор) – кто-то или что-то вне системы, что взаимодействует с системой.

Сущность (Entity) - реальный либо воображаемый объект, имеющий существенное значение для рассматриваемой предметной области, информация о котором подлежит хранению.

Сценарий - конкретная последовательность действий, которая иллюстрирует поведение и выполнение экземпляра прецедента.

Требование - соглашение или договор между заказчиком и исполнителем системы относительно свойств ее функций, условий работы в заданной среде.

Унаследованная система - существующая действующая система, созданная с помощью любых методов и технологий для поддержки некоторых процессов бизнеса.

Функциональные требования - это условия и ограничения на цели, функции системы и принципы их выполнения на компьютере.

Эксплуатация - действия по выполнению готовой программной системы.

#### 6.1.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

№	Задание	Код результата обучения
1.	Сформулируйте в реферате, в чем заключается метод извлечения знаний из экспертов, не требующий специальных знаний и навыков от когнитолога.	ОПК-7-31
2.	Сформулируйте в реферате, в чем заключается метод интервьюирования при сборе требований.	ОПК-7-31

3.	Сформулируйте в реферате, в чем заключается метод интервьюирования при сборе требований времени и иметь интуитивно понятный пользовательский интерфейс»	ОПК-7-32
4.	Правильно ли сформулировано требование: «Система должна работать в реальном масштабе времени.»	ОПК-7-32
5.	Как оценить продолжительность работ в системе ?	ОПК-7-33
6.	Причины, по которым длительность некоторых из перечисленных работ может измениться	ОПК-7-33
7.	Сипы ошибок, которые могут возникнуть при анализе вашей предметной области	ОПК-7-34
8.	Способы избежание перечисленных выше ошибок	ОПК-7-34
9.	Способы обнаружения «узких мест» систем.	ОПК-7-35
10.	В чем заключается алгоритм описания системы, который позволит этот способ реализовать	ОПК-7-35
11.	Приведите пример системы, проектировать которую необходимо методом «сверху вниз». Покажите, что метод «снизу вверх» приведет к нерациональному расходу сил и средств. Вариант: Пример системы, которую эффективнее проектировать методом «снизу вверх».	ОПК-7-36
12.	Приведите пример системы, при проектировании которой удобнее использовать подход разбиения на уровневые подсистемы	ОПК-7-36

### 6.2 Задания, направленные на формирование профессиональных умений

13.	По выбранной теме опишите структуру РИС в виде UML диаграммы компонентов.	ОПК-7-У1
14.	Выделите важные семантические понятия выбранной предметной области, опишите их в виде UML диаграммы классов	ОПК-7-У1
15.	Создайте глоссарий проекта с использованием материалов из сети Интернет	ОПК-7-У2
16.	Опишите роль и место проектируемой системы по материалам из сети Интернет	ОПК-7-У2
17.	Разработайте таблицу типов циркулирующих в РИС сообщений согласно описанной структуре и семантике работы РИС	ОПК-7-У3
18.	Разработайте UML диаграмму последовательности, показывающую обмен сообщениями между приложениями	ОПК-7-У3
19.	Разработайте UML диаграмму активности, показывающую обмен сообщениями между приложениями	ОПК-7-У4
20.	Опишите связи понятий выбранной предметной области в виде онтологии в формате OWL.	ОПК-7-У4
21.	Создайте начальный уровень разбиения на работы, основываясь на верхнем уровне архитектуры системы	ОПК-7-У5
22.	Разбейте одну из работ на более мелкие части. Покажите, как зависимости между работами верхнего уровня «отражаются» на зависимости нижнего уровня	ОПК-7-У5
23.	Для компонента нижнего уровня выберите подходящее программное решение из существующих. Покажите, какие доработки/настройки понадобятся, чтобы использовать готовый компонент в конкретной системе Вариант: Обоснуйте неэффективность создания «костылей»	ОПК-7-У6
24.	Покажите, какой простой алгоритм/программный компонент имеет смысл реализовать «по месту», не адаптируя существующие Вариант: Обоснуйте неэффективность создания «велосипедов»	ОПК-7-У6

### 6.3 Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

25.	Проведите анализ ресурсных возможностей проекта с помощью метрика Function Points.	ОПК-7-В1
26.	Опишите жизненный цикл программного проекта согласно методологии Scrum.	ОПК-7-В1
27.	С помощью диаграммы компонентов опишите и включите в модель создаваемой системы унаследованные приложения и данные.	ОПК-7-В2
28.	Опишите основные понятия предметной области в виде онтологии	ОПК-7-В2
29.	Выделите критический путь в созданной диаграмме	ОПК-7-В3
30.	Создайте график занятости ресурсов	ОПК-7-В3
31.	Загрузите произвольный приложение, доступное в исходных кодах в среду проектирования	ОПК-7-В4
32.	На основании загруженного кода постройте диаграммы классов	ОПК-7-В4
33.	Создайте описание проблемы в Mantis	ОПК-7-В5

34.	Обновите версию ПО в SVN	ОПК-7-В5
35.	Сгенерируйте «пустой» код на выбранном языке программирования на основании UML диаграммы классов	ОПК-7-В6
36.	Обновите диаграмму классов и проверьте, как изменения отображаются на код на ЯП	ОПК-7-В6

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Средства оценивания текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п. 6.1.1.;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практические работы.
- задания и упражнения в ходе практических занятий.

### 7.2. ФОС для текущего контроля

№	Показатели результата обучения	ФОС текущего контроля
1.	ОПК-7-31	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 1-2 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
2.	ОПК-7-32	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 3-4 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
3.	ОПК-7-33	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 5-6 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
4.	ОПК-7-34	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 7-8 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
5.	ОПК-7-35	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 9-10 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
6.	ОПК-7-36	Устный и письменный опрос на знание категорий учебной дисциплины. Задание 11-12 для приобретения, закрепления и углубления знаний из п. 6.1
7.	ОПК-7-У1	Задание 13-14 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
8.	ОПК-7-У2	Задание 15-16 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
9.	ОПК-7-У3	Задание 17-18 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
10.	ОПК-7-У4	Задание 19-20 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
11.	ОПК-7-У5	Задание 21-22 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
12.	ОПК-7-У6	Задание 23-24 направленные на формирование профессиональных умений из п. 6.2.
13.	ОПК-7-В1	Задание 25-26 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
14.	ОПК-7-В2	Задание 27-28 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
15.	ОПК-7-В3	Задание 29-30 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
16.	ОПК-7-В4	Задание 31-32 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
17.	ОПК-7-В5	Задание 33-34 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.
18.	ОПК-7-В6	Задание 35-36 направленные на формирование профессиональных навыков, владений из п. 6.3.

## 7.3 ФОС для промежуточной аттестации

### 7.3.1. Задания для оценки знаний

№	Показатели результата обучения	ФОС промежуточной аттестации
1.	ОПК-7-31	Вопросы к зачету 1-4 Вопросы к экзамену 1-9
2.	ОПК-7-32	Вопросы к зачету 5-9 Вопросы к экзамену 10-17
3.	ОПК-7-33	Вопросы к зачету 10-14 Вопросы к экзамену 18-25
4.	ОПК-7-34	Вопросы к зачету 15-19 Вопросы к экзамену 26-31
5.	ОПК-7-35	Вопросы к зачету 20-29 Вопросы к экзамену 32-59
6.	ОПК-7-36	Вопросы к зачету 30-40 Вопросы к экзамену 60-78

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные определения: программный продукт, программный проект, программная инженерия.
2. Понятия процесса в программной инженерии. Официальная классификация процессов программной инженерии.
3. Российские и зарубежные стандарты (ГОСТ, ISO, IEEE). Термины стандартов. Особенности описания и классификации процессов, групп процессов.
4. Своды знаний программной инженерии и проектного управления (SWEBOOK, PMBOOK). Основные термины и определения, особенности описания и классификации процессов.
5. Жизненный цикл. Определение, структура. Концепция уровней ЖЦ Скотта Амблера.
6. Отличие ЖЦ программного обеспечения, информационной системы, проекта.
7. Жизненный цикл. Стандарты, определяющие понятие жизненного цикла.
8. Жизненный цикл. Типы моделей жизненного цикла, классификация, варианты модификации и зависимость от стратегии разработки (каскадная, инкрементная и итерационная, спиральная).
9. Жизненный цикл. Преимущества, недостатки, области применения моделей жизненного цикла.
10. Жизненный цикл. Модель Бозма и цикл качества Шухарта-Деминга PDCA.
11. Жизненный цикл. Средства автоматизации и моделирования процессов жизненного цикла программного обеспечения.
12. Capability Maturity Model Integration (CMMI) набор моделей (методологий) совершенствования процессов. CMMI for Development (CMMI-DEV), CMMI for Services (CMMI-SVC) и CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ).
13. Анализ предметной области. Извлечение информации из специалистов предметной области.
14. Управление требованиями. Понятие требования к программному обеспечению (Software Requirements).
15. Управление требованиями. Виды требований по уровням. Приведите примеры.
16. Управление требованиями. Виды требований по характеру. Приведите примеры.
17. Характеристики детального требования: прослеживаемость, тестируемость, приоритетность, полнота, согласованность.

18. Управление требованиями. Виды требований Выражение требований в виде текстовых утверждений и графических моделей.
19. Особенности документирования проекта разработки (бизнес-правила, бизнес-требования, видение).
20. Управление требованиями. Анализ требований разработчика (D-требования, developer requirements), требований заказчика (C-требования, consumer requirements).
21. Управление требованиями. Разработка спецификации требований (SRS) и стандарт IEEE Std 830-1998.
22. Управление требованиями (фиксация, внесение изменений, стратегия трассировки).
23. Техническое задание (ТЗ). Назначение, стандарты, регламентирующие структуру и содержание.
24. Особенности моделирования ПО с помощью нотации UML на уровне формирования требований, анализа требований, архитектурном уровне, уровне детального проектирования, уровне физического размещения.
25. Моделирование требований. Разработка модели требований с помощью UML: особенности, элементы и примеры применения диаграмм прецедентов.
26. Моделирование требований. Разработка модели требований с помощью UML: особенности, элементы и примеры применения диаграмм коммуникации.
27. Моделирование требований. Разработка модели требований с помощью UML: особенности, элементы и примеры применения диаграмм конечных автоматов.
28. Особенности спецификации элементов Use Case и расширения функциональных возможностей в процессе изменения требований.
29. Особенности спецификации элементов Use Case: точки расширения (extension points) и их назначение при моделировании.
30. Абстрактные элементы диаграммы Use Case и их назначение при моделировании.
31. Оценки программных проектов. Ресурсная оценка программного проекта помощью метода UCP Густава Карнера.
32. Анализ и моделирование с помощью диаграмм деятельности.
33. Анализ и моделирование с помощью диаграмм коммуникации.
34. Анализ и моделирование с помощью диаграмм последовательности.
35. Анализ и моделирование с помощью диаграмм конечных автоматов. Моделирование событийно-управляемых объектов.
36. Анализ и моделирование с помощью диаграмм конечных автоматов. Моделирование композитных состояний объекта.
37. Особенности процессов анализа и синтеза программных систем. Особенности архитектурного этапа проектирования.
38. Понятие архитектуры системы, типовые архитектуры.
39. Стандарты, определяющие описание архитектуры (IEEE 1471, ISO 42010)
40. Примеры описание архитектур с помощью модели «4+1», фреймворка Захмана, ERM.

#### ***Вопросы для подготовки к экзамену***

1. Структурирование системы. Декомпозиция подсистем на модули.
2. Структурирование системы. Модульность.
3. Структурирование системы. Информационная закрытость.
4. Структурирование системы. Связность модулей (функциональная, информационная, коммуникативная, процедурная, временная, логическая, связность по совпадению).
5. Структурирование системы. Сцепление модулей.
6. Оценки сложности и иерархической структуры программной системы.
7. Документирование архитектуры программного средства. Эскизный проект и

Architectural Design Document (схожесть и различия).

8. Архитектурные паттерны и антипаттерны: классификация, области применения.
9. CRC-карты: назначение, применение.
10. Основные принципы ООП: абстрагирование.
11. Основные принципы ООП: инкапсуляция.
12. Основные принципы ООП: модульность.
13. Основные принципы ООП: типизация.
14. Основные принципы ООП: параллелизм.
15. Основные принципы ООП: сохраняемость.
16. Объекты: общее определение, виды отношений, связи, видимость, агрегация.
17. Классы: общее определение, виды отношений, ассоциации, наследование, агрегация, зависимость.
18. Архитектурное проектирование и компоновка системы с помощью нотации UML: диаграммы пакетов.
19. Архитектурное проектирование и компоновка системы с помощью нотации UML: диаграммы компонентов.
20. Детальное проектирование и подготовка к кодированию системы с помощью диаграммы классов: особенности, принципы упаковки классов в архитектурные подсистемы.
21. Архитектурные принципы проектирования SOLID (SRP, OCP, LSP, ISP, DIP).
22. Требования стандарта IEEE Std 1016-2009 к документированию процесса проектирования. Особенности документирования процесса проектирования на примере SDD.
23. Принципы построения и применения архитектурных паттернов. Паттерн Модель-Представление-Контроллер (MVC).
24. Принципы построения и применения архитектурных паттернов. Паттерн Цепочка обязанностей (Chain of responsibility).
25. Принципы построения и применения архитектурных паттернов. Паттерн Абстрактная фабрика (Abstract factory).
26. Особенности проектирования пользовательского интерфейса.
27. Метрики и оценки качества проектирования интерфейса: сущностная эффективность.
28. Метрики и оценки качества проектирования интерфейса: согласованность задач.
29. Метрики и оценки качества проектирования интерфейса: наблюдаемость задач.
30. Метрики и оценки качества проектирования интерфейса: единообразие компоновки.
31. Метрики и оценки качества проектирования интерфейса: визуальная связность.
32. Компонентная объектная модель: организация интерфейса COM, серверы COM-объектов, работа с COM-объектами.
33. Язык спецификаций для описания интерфейсов IDL. Информация о библиотеке типа в IDL-описании.
34. Процесс тестирования программных средств. Основные понятия и принципы тестирования ПО.
35. Способы тестирования базового пути (поточный граф, цикломатическая сложность).
36. Способы тестирования проверки логических условий (тестирование ветвей

и операций отношений).

37. Тестирование потоков данных. Особенности и назначение.
38. Тестирование циклов. Особенности и назначение.
39. Тестирование элементов. Особенности и назначение.
40. Тестирование интеграции (нисходящее, восходящее). Особенности и назначение.
41. Системное тестирование. Особенности и назначение.
42. Разработка через тестирование TDD.
43. Инструментальные среды тестирования (JUnit).
44. Динамический и статический анализ кода. Последовательность и описание шагов процесса тестирования.
45. Развертывание программной системы на аппаратных средствах: артефакты, узлы, моделирование с помощью диаграммы развертывания UML.
46. Развертывание программной системы. Особенности описания и организации процессов с помощью стандартов IEEE, SWEBOOK.
47. Развертывание программной системы. Особенности описания и организации процессов с помощью методологии TOGAF, набора практик DevOps. Документирование процессов.
48. Методологии управления программными проектами: связь с моделями жизненного цикла, критерии выбора, области применения.
49. Тяжеловесные и гибкие методологии управления программными проектами, особенности и отличия.
50. Рассмотрение особенностей организации разработки на примере Scrum методологии.
51. Рассмотрение особенностей организации разработки на примере методологии RUP и OpenUP.
52. Рассмотрение особенностей организации разработки на примере методологии MSF и MSF for Agile
53. Рассмотрение особенностей организации разработки на примере методологии 1С:ТБВ и 1С:ТКВ.
54. Модели оценки характеристик качества и надежности ПО. Размерно-ориентированные метрики.
55. Модели оценки характеристик качества и надежности ПО. Функционально-ориентированные метрики.
56. Оценки программных проектов. Оценка на основе LOC-метрик.
57. Оценки программных проектов. Оценка на основе FP-метрик.
58. Конструктивная модель стоимости проекта (Constructive Cost Model, COSCOMO).
59. Модель композиции приложения.
60. Модель раннего этапа проектирования.
61. Модель пост-архитектуры.
62. Способы предварительной оценки программного проекта.
63. Оценка программных систем. Метрики связности по данным.
64. Оценка программных систем. Метрики связности по методам.
65. Оценка программных систем. Зависимость изменения между классами CDVC.
66. Оценка программных систем. Метрики Чидамбера и Кемерера.
67. Оценка программных систем. Метрики Лоренца-Кидда.
68. Оценка программных систем. Метрики Фернандо Абреу.
69. Управление качеством. Определение качества программного обеспечения.
70. Управление качеством. Модели качества процессов разработки (ISO/IEC 15504, ISO 9001:2000, CMM). Факторы и критерии качества.



71. Управление качеством. Верификация и валидация программного обеспечения.
72. Управление программным проектом. Основные понятия управления программным проектом, проектные ограничения.
73. Управление программным проектом. Структура плана управления программным проектом.
74. Управление программным проектом. Иерархическая структура работ (WBS), сетевые графики и диаграммы.
75. Управление программным проектом. Контроль хода программного проекта с помощью метода освоенного объема (EVM).
76. Управление программным проектом. Управление рисками.
77. Управление программным проектом. Формирование команды проекта.
78. Управление программным проектом. Управление документацией.

### 7.3.2 Задания для оценки умений.

№	Показатели результата обучения	ФОС промежуточной аттестации
1.	ОПК-7-У1	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 13-14, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
2.	ОПК-7-У2	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 15-16, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
3.	ОПК-7-У3	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17-18, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
4.	ОПК-7-У4	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 19-20, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
5.	ОПК-7-У5	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 21-22, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).
6.	ОПК-7-У6	В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 23-24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

### 7.3.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

№	Показатели результата обучения	ФОС промежуточной аттестации
1.	ОПК-7-В1	Задание 25-26, направленные на формирование профессиональных навыков, владений, раздела 6.3.
2.	ОПК-7-В2	Задание 27-28, направленные на формирование профессиональных навыков, владений, раздела 6.3.
3.	ОПК-7-В3	Задание 29-30, направленные на формирование профессиональных навыков, владений, раздела 6.3.
4.	ОПК-7-В4	Задание 31-32, направленные на формирование профессиональных навыков, владений, раздела 6.3.
5.	ОПК-7-В5	Задание 33-34, направленные на формирование профессиональных навыков, владений, раздела 6.3.
6.	ОПК-7-В6	Задание 35-36, направленные на формирование профессиональных навыков, владений, раздела 6.3.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Основная литература:

1. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18197-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/534516>
2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/537884>

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. 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 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/513067>
2. Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.К. Батоврин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 280 с. — 978-5-4488-0129-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63956.html>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspiа, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

### **10.1. Интернет-ресурсы.**

1. <https://cyberleninka.ru> – научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
2. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://swebok.sorlik.ru/> Основы программной инженерии по SWEBOK. Русский перевод SWEBOK 2004 с замечаниями и комментариями подготовлены Сергеем Орликом.
5. <https://www.iso.org/standard/67604.html> ISO/IEC TR 19759:2015 (the IEEE Computer

Society) Preview Software Engineering -- Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOOK).

6. <https://www.iso.org/standard/50518.html> ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering –Vocabulary.

7. <https://www.intuit.ru/studies/courses/4806/1054/info> Технологии командной разработки программного обеспечения. Учебный курс Академии Microsoft.

8. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>

9. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>

## **11. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.**

Изучение учебной дисциплины «программная инженерия» обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309

«Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» (с изменениями и дополнениями), Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014 г. № АК-44/05 вн, Положением об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора Университета от 6 ноября 2015 года № 60/о, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет», утвержденного приказом ректора от 20 мая 2016 года № 187/о.

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема - передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

## **12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд. 403 (компьютерный класс № 4)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;

- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты)

Автор (составитель): Литвиненко Л.С.



\_\_\_\_\_  
(подпись)