

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Н. Л. Королева  
«21» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.7 Технология разработки программного обеспечения

Направление подготовки/специальность: 01.04.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Обработка больших данных и интеллектуальные системы поддержки принятия решений

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2023

**Авторы программы:**

Рыбаков Михаил Анатольевич

Кандидат физико-математических наук, Переславцева Оксана Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 - Математика (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 12).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «14» июня 2023 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «21» июня 2023 г. № 3.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистратуры.....	6
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

ПК-4 Способен к применению методом математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- организационно-управленческий
- проектно-технологический

### 1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия
	ПК-4 Способен к применению методом математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Прогнозирует и оценивает результаты применения тех или иных алгоритмов компьютерной математики в процессе математической обработки информации

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		2	3	4
1	Иностранный язык в профессиональной сфере	+		

2	Иностранный язык в профессиональной сфере: продвинутый уровень		+	
3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	+		
4	Научно-педагогическая практика		+	
5	Преддипломная практика			+
6	Программирование на языках высокого уровня	+		
7	Современные информационно-коммуникационные технологии		+	

ПК-4 Способен к применению методом математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		1	2	3	4
1	Базы данных и системы управления базами данных	+			
2	Избранные вопросы алгебры			+	
3	Математические методы анализа данных			+	
4	Научно-исследовательская работа				+
5	Научно-педагогическая практика			+	
6	Онлайн-курс "Анализ данных на практике"		+		
7	Онлайн-курс "Прикладной и статистический анализ"			+	
8	Онлайн-курс "Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных"			+	
9	Онлайн-курс "Хранение и обработка данных"			+	

10	Основы вычислимости и теория сложности		+		
11	Программирование на языках высокого уровня		+		
12	Разработка информационных систем и программных продуктов на основе больших данных			+	
13	Теория вычислительных процессов и структур			+	

## 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 01.04.01 - Математика.

Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» изучается в 2 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	16
Лекции (Лекции)	8
Практические (Практ. раб.)	8
Самостоятельная работа (СР)	56
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Введение.	1	1	4	Лабораторная работа
2	Программное обеспечение компьютерных систем.	1	1	4	Лабораторная работа
3	Жизненный цикл программного обеспечения (ПО).	1	1	4	Лабораторная работа

4	Разработка требований и внешнее проектирование ПО	1	1	4	Тестирование; Лабораторная работа
5	Проектирование и разработка интерфейса и ядра ПО.	1	1	8	Лабораторная работа
6	Тестирование, отладка и сборка ПО.	1	1	8	Лабораторная работа
7	Внедрение и сопровождение программных продуктов.	1	1	12	Лабораторная работа
8	Документация ПО.	1	1	12	Лабораторная работа

### Тема 1. Введение. (УК-4)

#### Лекция.

. Понятие жизненного цикла. Сложность разработки программного обеспечения. Место разработки программного обеспечения в современных технологиях.

#### Практическое занятие.

##### Лабораторное занятие.

1. Составление и анализ схемы разработки программного обеспечения.

#### Задания для самостоятельной работы.

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Сравнение процессов разработки.
2. Определение метрик качественного программного обеспечения.

### Тема 2. Программное обеспечение компьютерных систем. (УК-4)

#### Лекция.

Программное обеспечение и его классификация. Пакеты прикладных программ. Способы применения пакетов прикладных программ. Программные средства и продукты. Рынок программных продуктов.

#### Практическое занятие.

##### Лабораторное занятие.

1. Составление и анализ схемы управления проектом разработки программного обеспечения

#### Задания для самостоятельной работы.

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Составление классификационных схем программного обеспечения.
2. Анализ рынка программных продуктов.

### Тема 3. Жизненный цикл программного обеспечения (ПО). (ПК-4)

#### Лекция.

Стадии разработки ПО, регламентированные ГОСТ. Качество ПО. Надежность ПО.

#### Практическое занятие.

##### Лабораторное занятие.

1. Проработка стадий разработки ПО.
2. Определение метрических характеристик качественной разработки ПО.
3. Определение надежности разрабатываемого ПО.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Описание жизненного цикла разрабатываемого ПО.
2. Проведение оценок трудозатрат и длительности проекта разработки ПО.
3. Анализ вспомогательных средств и методов управления проектом разработки ПО.

### **Тема 4. Разработка требований и внешнее проектирование ПО (ПК-4)**

#### **Лекция.**

Общая схема процесса создания ПО. Разработка требований к ПО. Цели разработки ПО. Разработка внешних спецификаций проекта

#### **Практическое занятие.**

#### **Лабораторное занятие.**

1. Анализ C и D требований разработки ПО.
2. Разработка спецификаций требований к ПО.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Описание вариантов использования ПО.
2. Построение диаграмм потоков данных.
3. Построение диаграмм переходов состояний.

### **Тема 5. Проектирование и разработка интерфейса и ядра ПО. (УК-4)**

#### **Лекция.**

Лекция. Не предусмотрена.

#### **Практическое занятие.**

#### **Лабораторное занятие.**

Разработать программы, реализующие:

1. Проектирование и разработка ядра ПО.
2. Проектирование и разработка интерфейса ПО.
3. Определение качества реализации разрабатываемого ПО.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Разработка UML диаграмм.
2. Классификация архитектур.
3. Типы архитектур и их модели.
4. Контроль качества при выборе архитектуры.
5. Спецификация классов и функций.
6. Спецификация алгоритмов.
7. Образцы проектирования.
8. Реализация модулей.

### **Тема 6. Тестирование, отладка и сборка ПО. (УК-4)**

#### **Лекция.**

Лекция. Не предусмотрена



**Практическое занятие.****Лабораторное занятие.**

1. Разработка плана модульного тестирования.
2. Написание различных типов тестов.
3. Методы отладки ПО.

**Задания для самостоятельной работы.**

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Планирование модульных тестов.
2. Контрольный таблицы и примеры тестирования методов.
3. Контрольный таблицы и примеры тестирования классов.
4. Верификация, валидация и системное тестирование.
5. Процесс тестирования.
6. Стандарты документации по тестированию.

**Тема 7. Внедрение и сопровождение программных продуктов. (ПК-4)****Лекция.**

Лекция. Не предусмотрена.

**Практическое занятие.****Лабораторное занятие.**

1. Планирование процесса внедрения ПО.
2. Организация процесса сопровождения.

**Задания для самостоятельной работы.**

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Описание видов работ по сопровождению.
2. Применение методов сопровождения.
3. Управление сопровождением.
4. Метрики сопровождения

**Тема 8. Документация ПО. (УК-4)****Лекция.**

Лекция. Не предусмотрена.

**Практическое занятие.****Лабораторное занятие.**

1. Разработка документации ПО.

**Задания для самостоятельной работы.**

Подготовка к опросу.

Задачи:

1. Нормативная база в области документирования ПО.
2. Стандарты документирования ПО.
3. Стандарты IEEE.

**4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства****4.1. Распределение баллов:**

2 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение.	Лабораторная работа	10	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студент получает 25 баллов
2.	Программное обеспечение компьютерных систем.	Лабораторная работа	10	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студенту выставляются 10 баллов.
3.	Жизненный цикл программного обеспечения (ПО).	Лабораторная работа	10	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студент получает 25 баллов.
4.	Разработка требований и внешнее проектирование ПО	<b>Тестирование(контрольный срез)</b>	10	В случае правильных ответов на 51% заданий тестирования студент получает 10 баллов.
		Лабораторная работа	5	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студенту выставляются 20 баллов
5.	Проектирование и разработка интерфейса и ядра ПО.	Лабораторная работа	10	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студент получает 25 баллов
6.	Тестирование, отладка и сборка ПО.	Лабораторная работа	10	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студенту выставляются 12 баллов.
7.	Внедрение и сопровождение программных продуктов.	Лабораторная работа	25	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студент получает 25 баллов.
8.	Документация ПО.	<b>Лабораторная работа(контрольный срез)</b>	10	Выполнение и защита лабораторной работы. В случае успешного выполнения всех заданий лабораторной работы студент получает 10 баллов.
9.	Премиальные баллы		20	Участие в студенческих олимпиадах – 5 баллов. Участие в студенческих конференциях – 5 баллов.
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		20	20 баллов за выполнение дополнительных индивидуальных заданий
11.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Лабораторная работа

#### Тема 1. Введение.

#### **Задания к лабораторной работе по теме №1 "Введение".**

1. Составление и анализ схемы разработки программного обеспечения.

#### Тема 2. Программное обеспечение компьютерных систем.

#### **Задания к лабораторной работе по теме №2 "Программное обеспечение компьютерных систем".**

1. Составление и анализ схемы управления проектом разработки программного обеспечения.

#### Тема 3. Жизненный цикл программного обеспечения (ПО).

#### **Задания к лабораторной работе по теме №3 "Жизненный цикл программного обеспечения (ПО)".**

1. Проработка стадий разработки ПО.
2. Определение метрических характеристик качественной разработки ПО.
3. Определение надежности разрабатываемого ПО.

#### Тема 4. Разработка требований и внешнее проектирование ПО

#### **Задания к лабораторной работе по теме №4 "Разработка требований и внешнее проектирование ПО".**

1. Анализ C и D требований разработки ПО.
2. Разработка спецификаций требований к ПО.

#### Тема 5. Проектирование и разработка интерфейса и ядра ПО.

#### **Задания к лабораторной работе по теме №5 "Проектирование и разработка интерфейса и ядра ПО".**

Разработать программы, реализующие:

1. Проектирование и разработка ядра ПО.
2. Проектирование и разработка интерфейса ПО.
3. Определение качества реализации разрабатываемого ПО.

#### Тема 6. Тестирование, отладка и сборка ПО.

#### **Задания к лабораторной работе по теме №6 "Тестирование, отладка и сборка ПО".**

1. Разработка плана модульного тестирования.
2. Написание различных типов тестов.
3. Методы отладки ПО.

#### Тема 7. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

#### **Задания к лабораторной работе по теме №7 "Внедрение и сопровождение программных продуктов".**

1. Планирование процесса внедрения ПО.
2. Организация процесса сопровождения.

## Тема 8. Документация ПО.

**Задания к лабораторной работе по теме №8 "Документация ПО".**

## 1. Разработка документации ПО.

**Тестирование**

## Тема 4. Разработка требований и внешнее проектирование ПО

**Тестовые задания**

1. Каковы четыре основные "П" , составляющие технологию разработки ПО.
  - a) Процесс, проект, персонал, программа.
  - b) Процесс, проект, персонал, продукт.
  - c) Процесс, проект, персонал, программный продукт.
2. Назовите пять основных фаз в разработке ПП.
  - a) Проектирование, программирование, валидация, интеграция, тестирование.
  - b) Проектирование, реализация, валидация, интеграция, тестирование.
  - c) Анализ требований, проектирование, реализация, интеграция, тестирование.
3. Что такое водопадный процесс.
4. Назовите кроме водопадного еще 2 процесса разработки ПО.
  - a) Спиральный и инкрементальный.
  - b) Инкрементальный и модульный.
  - c) Спиральный и линейный.
5. Назовите пять стадий процесса планирования ПП.
6. В чем разница между C-требованием и D-требованием.
7. Что такое вариант использования.
  - a) Последовательность взаимодействия модулей программы.
  - b) Варианты использования пользователем программы.
  - c) Последовательность взаимодействия пользователя и программы в типичной ситуации.
8. Перечислить категории детальных требований.
9. Что из перечисленного является свойствами детальных требований.
  - a) Согласованность и приоритет.
  - b) Прослеживаемость и полнота.
  - c) Тестируемость и однозначность.
10. Перечислить способы организации детальных требований.
11. Перечислить категории архитектуры по классификации Гарлана и Шоу.
12. Сформулировать условия, при которых следует использовать псевдокод.
13. Перечислить принципы работы с исключениями.
14. Что из перечисленного является метриками исходного кода.
  - a) Число строк кода.
  - b) Цикломатическая сложность.
  - c) Сложность программы.
15. Что из перечисленного применяется при планировании модульных тестов.
  - a) Определить принципы.
  - b) Определить модульность.
  - c) Определить способ документирования.
16. В чем разница между верификацией и валидацией.
17. Что такое приемосдаточное тестирование.
18. Дайте определение понятия "сопровождение программ".
19. Назовите виды сопровождения.
20. Что подразумевается под реинжинирингом приложения.

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

##### Типовые вопросы зачета (УК-4, ПК-4)

##### Типовые вопросы зачета в 1 семестре

- 1 1. Контекст разработки программного обеспечения.
- 2 2. Этапы разработки программного обеспечения.
- 3 3. Введение в процесс разработки ПО.

##### Типовые вопросы экзамена во 2 семестре

- 1 1. Введение в архитектуру ПО.
- 2 2. Модели и типы архитектуры ПО.
- 3 3. Контроль качества при выборе архитектуры ПО.

##### Типовые задания тестирования

1. Каковы четыре основные "П" , составляющие технологию разработки ПО.
  - a) Процесс, проект, персонал, программа.
  - b) Процесс, проект, персонал, продукт.
  - c) Процесс, проект, персонал, программный продукт.
2. Назовите пять основных фаз в разработке ПП.
  - a) Проектирование, программирование, валидация, интеграция, тестирование.
  - b) Проектирование, реализация, валидация, интеграция, тестирование.
  - c) Анализ требований, проектирование, реализация, интеграция, тестирование.
3. Что такое водопадный процесс.
4. Назовите кроме водопадного еще 2 процесса разработки ПО.
  - a) Спиральный и инкрементальный.
  - b) Инкрементальный и модульный.
  - c) Спиральный и линейный.
5. Назовите пять стадий процесса планирования ПП.
6. В чем разница между C-требованием и D-требованием.
7. Что такое вариант использования.
  - a) Последовательность взаимодействия модулей программы.
  - b) Варианты использования пользователем программы.
  - c) Последовательность взаимодействия пользователя и программы в типичной ситуации.
8. Перечислить категории детальных требований.
9. Что из перечисленного является свойствами детальных требований.
  - a) Согласованность и приоритет.
  - b) Прослеживаемость и полнота.
  - c) Тестируемость и однозначность.
10. Перечислить способы организации детальных требований.
11. Перечислить категории архитектуры по классификации Гарлана и Шоу.
12. Сформулировать условия, при которых следует использовать псевдокод.
13. Перечислить принципы работы с исключениями.
14. Что из перечисленного является метриками исходного кода.
  - a) Число строк кода.
  - b) Цикломатическая сложность.
  - c) Сложность программы.
15. Что из перечисленного применяется при планировании модульных тестов.

- а) Определить принципы.
  - б) Определить модульность.
  - с) Определить способ документирования.
16. В чем разница между верификацией и валидацией.
17. Что такое приемосдаточное тестирование.
18. Дайте определение понятия "сопровождение программ".
19. Назовите виды сопровождения.
20. Что подразумевается под реинжинирингом приложения.

### Типовые задания для зачета (УК-4, ПК-4)

#### Типовые задания экзамена во 2 семестре

1. Разработать пакет прикладных программ (ППП) «Интерполирование функции» различными методами:
  - по формуле Лагранжа;
  - по формуле Эйткена;
  - по формуле Ньютона;
  - по формуле Стирлинга;
  - по формуле Бесселя;
  - обратное интерполирование.
2. Разработать ППП «Решение системы линейных уравнений» различными методами:
  - по формуле Крамера;
  - методом Жордана-Гаусса;
  - методом Гаусса;
  - методом простой итерации;
  - методом Зейделя.
3. Разработать ППП «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений» различными способами:
  - методом Зейделя;
  - методом Эйлера-Коши;
  - методом Рунге-Кутты;
  - методом Адамса;
  - методом Милна.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-4	Успешно устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку планов совместной работы
	ПК-4	Успешно прогнозирует и оценивает результаты применения тех или иных алгоритмов компьютерной математики в процессе математической обработки информации

«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-4	Не умеет устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку планов совместной работы
	ПК-4	Не умеет прогнозировать и оценивать результаты применения тех или иных алгоритмов компьютерной математики в процессе математической обработки информации

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : Учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 432 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452137>
2. Гниденко И. Г., Павлов Ф. Ф., Федоров Д. Ю. Технологии и методы программирования : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 235 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450999>



3. Лаврищева Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : Учебник для вузов. - 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 280 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452156>

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для спо. - Весь срок охраны авторского права; Технология разработки программного обеспечения. - Саратов: Профобразование, 2019. - 468 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86208.html>
2. Гниденко И. Г., Павлов Ф. Ф., Федоров Д. Ю. Технология разработки программного обеспечения : Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2020. - 235 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453640>
3. Искусство программирования : [Пер. с англ.], Т.3: Сортировка и поиск. - 2-е изд.. - М. и др.: Вильямс, 2005. - 822 с.
4. Искусство программирования : [Пер. с англ.], Т.2: Получисленные алгоритмы. - [3-е изд.]. - М. и др.: Вильямс, 2004. - 828 с.
5. Искусство программирования : [Пер. с англ.], Т.1: Основные алгоритмы. - [3-е изд.]. - М. и др.: Вильямс, 2005. - 712 с.
6. Куликов, И. М. Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов. Часть 1. Использование суперкомпьютеров, оснащенных графическими ускорителями : учебное пособие. - 2025-02-05; Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физичес. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 40 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45044.html>
7. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс : [пер. с англ.]. - М., СПб. [и др.]: Русская Редакция, Питер, 2008. - 867 с.

## 6.3 Иные источники:

1. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - <http://www.intuit.ru/>
2. СКА MahtPartner - <http://mathpar.cloud.unihub.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Операционная система "Альт Образование"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
8. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
9. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
10. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
11. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
12. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
13. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

#### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.