

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**  
 решением Ученого совета факультета математики,  
 информационных и авиационных технологий  
 от «17» мая 2022 г., протокол № 4/22  
 Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков /  
 « 17 » мая 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Технология разработки программного обеспечения
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационной безопасности и теории управления
Курс	5

Направление (специальность): 10.05.01 «Компьютерная безопасность»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация): «Математические методы защиты информации»  
*полное наименование*

Форма обучения: очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 12.04.2023 г.  
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 10 от 15.04.2024 г.  
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Волков Максим Анатольевич	Информационных технологий	зав.кафедрой, к.ф-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой информационной безопасности и теории управления
/ _____ / Волков М.А. / <i>(подпись)</i> <i>(Ф.И.О.)</i>	/ _____ / Андреев А.С. / <i>(подпись)</i> <i>(Ф.И.О.)</i>
« 17 » _____ мая 2022 г.	« 17 » _____ мая 2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** изучение понятий, технологий и методов разработки программного обеспечения с точки зрения систем защиты информации компьютерных систем, способов тестирования и оценивания качества информационных систем для формирования компетенций.

**Задачи освоения дисциплины:** приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций (см. подробнее п.3):

- изучить терминологию, используемую при разработке программного обеспечения и защиты информации компьютерных систем;
- усвоить технологии и методы проектирования и разработки программного обеспечения с учетом защиты информации компьютерных систем;
- владеть навыками снижения ошибок и оценивания рисков при разработке программного обеспечения;
- приобрести навыки метрической оценки сложности и качества разрабатываемых программных продуктов с учетом защиты информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения» относится к числу дисциплин по выбору Блока 1. Дисциплины (модули), Основной Профессиональной Образовательной Программы по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность».

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов: Моделирование информационных процессов, Методы программирования, Языки программирования, Вредоносные программы в компьютерных сетях, полностью или частично сформированные компетенции ПК-4; ПК-5; ПК-6.

Дисциплина закладывает информационные знания необходимые для изучения курсов, посвященных проектированию и разработке программных систем в различных прикладных областях. Основные положения дисциплины используются при изучении таких дисциплин как: Теоретико-числовые методы построения алгоритмов и систем защиты информации, а также при прохождении всех видов практик и подготовке к государственной итоговой аттестации.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-4 Способен разрабатывать математические модели, реализуемые в средствах защиты информации	<b>знать:</b> основные стандарты, нормы и правила разработки математических моделей для средств защиты информации и технической документации программных продуктов и программных комплексов. <b>уметь:</b> использовать их при подготовке технической

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	документации программных продуктов. <b>владеть:</b> навыками подготовки технической документации программных продуктов и программных комплексов.
ПК-5 Способен участвовать в разработке программных и программно-аппаратных средств для систем защиты информации компьютерных систем	<b>знать:</b> основные понятия и методы разработки программного обеспечения, способы тестирования и оценивания качества программных систем, защиты информации компьютерных систем, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. <b>уметь:</b> использовать методы разработки в профессиональной деятельности, технологически грамотно организовывать свою работу по созданию программных продуктов с учетом защиты информации. <b>владеть:</b> знаниями современных методов разработки, тестирования, защиты и оценивания программных средств, а также практическими навыками разработки программного обеспечения.
ПК-6 Способен разрабатывать математические модели безопасности компьютерных систем	<b>знать:</b> основные способы разработки математических моделей безопасности компьютерных систем, настройки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения и баз данных. <b>уметь:</b> на основе разработанных моделей настраивать, эксплуатировать и сопровождать программное обеспечение. <b>владеть:</b> навыками инсталляции, настройки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения и баз данных на основе моделей безопасности компьютерных систем.

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах (всего): 6 з.е.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах) 216 часов

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		9	10
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с	120	90	30

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		9	10
1	2	3	4
преподавателем в соответствии с УП			
Аудиторные занятия:	120/120*	90/90*	30/30*
Лекции	56/56*	36/36*	20/20*
Семинары и практические занятия	36/36*	36/36*	-
Лабораторные работы, практикумы	28/28*	18/18*	10/10*
Самостоятельная работа	60	18	42
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, защита лабораторных работ	Тестирование, защита лабораторных работ	Тестирование, защита лабораторных работ
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт, экзамен	зачёт	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	216	108	108

\*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная


Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 9</b>							
<b>Раздел 1. Введение</b>							

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1.1. Предмет дисциплины	2	1	1				Тестирование
<b>Раздел 2. Модели процесса создания программного обеспечения (ПО)</b>							
2.1. Каскадная модель разработки ПО	5	2	2		1	1	Тестирование
2.2. Эволюционная модель разработки ПО	5	2	2		1	1	Тестирование
2.3. Формальная разработка ПО	5	2	2		1	1	Тестирование
2.4. Разработка ПО на основе ранее созданных компонентов	5	2	2		1	1	Тестирование
2.5. Модель пошаговой разработки ПО	5	2	2		1	1	Тестирование
2.6. Спиральная модель разработки ПО	5	2	2		1	1	Тестирование
<b>Раздел 3. Этапы разработки ПО</b>							
3.1. Постановка задачи	8	2	2	3	3	1	Тестирование, защита лабораторных работ
3.2. Спецификация ПО	8	2	2	3	3	1	Тестирование, защита лабораторных работ
3.3. Проектирование и реализация ПО	8	2	2	3	3	1	Тестирование, защита лабораторных работ
3.4. Программирование и отладка	8	2	2	3	3	1	Тестирование, защита лабораторных работ
3.5. Аттестация и тестирование	8	2	2	3	3	1	Тестирование, защита

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ПО							лабораторных работ
3.6. Метрическая оценка ПО	10	2	2	3	3	3	Тестирование, защита лабораторных работ
3.7. Эволюция ПО	5	2	2			1	Тестирование
<b>Раздел 4. Средства разработки ПО и защиты информации</b>							
4.1. Автоматизированные средства разработки ПО	7	3	3		2	1	Тестирование
4.2. Объектно-ориентированное проектирование	7	3	3		2	1	Тестирование
4.3. Модели архитектуры ПО	7	3	3		2	1	Тестирование
Зачет							
<b>Семестр 10</b>							
<b>Раздел 5. Безотказное и отказоустойчивое ПО</b>							
5.1. Разработка безотказного ПО	14	4		2	2	8	Тестирование, защита лабораторных работ
5.2. Минимизация, локализация и обнаружение ошибок и сбоев	14	4		2	2	8	Тестирование, защита лабораторных работ
5.3. Отказоустойчивые архитектуры	14	4		2	2	8	Тестирование, защита лабораторных работ
5.4. Проектирование безопасных систем	14	4		2	2	8	Тестирование, защита лабораторных работ
5.5. Управление рисками при	16	4		2	2	10	Тестирование, защита

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

проектирование и ПО							лаборатор- ных работ
Экзамен	36						
Итого	216	56	36	28	40	60	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии технологий и методов проектирования и разработки программного обеспечения. Роль и место дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» в системе информационного образования.

### Раздел 2. Модели процесса создания программного обеспечения (ПО)

- Тема 2.1. Каскадная модель разработки ПО.
- Тема 2.2. Эволюционная модель разработки ПО.
- Тема 2.3. Формальная разработка ПО.
- Тема 2.4. Разработка ПО на основе ранее созданных компонентов.
- Тема 2.5. Модель пошаговой разработки ПО.
- Тема 2.6. Спиральная модель разработки ПО.

### Раздел 3. Этапы разработки ПО и защиты информации

- Тема 3.1. Постановка задачи. Оценка осуществимости.
- Тема 3.2. Спецификация ПО.
- Тема 3.3. Проектирование и реализация ПО. Групповая разработка.
- Тема 3.4. Программирование и отладка.
- Тема 3.5. Аттестация и тестирование ПО.
- Тема 3.6. Метрическая оценка ПО.
- Тема 3.7. Эволюция ПО.

### Раздел 4. Средства разработки ПО

- Тема 4.1. Автоматизированные средства разработки ПО. Классификация CASE-средств для подготовки, проектирования, реализации, тестирования и сопровождения ПО.
- Тема 4.2. Объектно-ориентированное проектирование. Параллельные объекты.
- Тема 4.3. Модели архитектуры.

### Раздел 5. Безотказное и отказоустойчивое ПО

- Тема 5.1. Разработка безотказного ПО.
- Тема 5.2. Минимизация, локализация и обнаружение ошибок и сбоев.
- Тема 5.3. Отказоустойчивые архитектуры.
- Тема 5.4. Проектирование безопасных систем.
- Тема 5.5. Управление рисками при проектировании ПО.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии технологий и методов проектирования и разработки программного обеспечения. Роль и место дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» в системе информационного образования.

### Раздел 2. Модели процесса создания программного обеспечения (ПО)

- Тема 2.1. Каскадная модель разработки ПО.
- Тема 2.2. Эволюционная модель разработки ПО.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- Тема 2.3. Формальная разработка ПО.
- Тема 2.4. Разработка ПО на основе ранее созданных компонентов.
- Тема 2.5. Модель пошаговой разработки ПО.
- Тема 2.6. Спиральная модель разработки ПО.

### **Раздел 3. Этапы разработки ПО и защиты информации**

- Тема 3.1. Постановка задачи. Оценка осуществимости.
- Тема 3.2. Спецификация ПО.
- Тема 3.3. Проектирование и реализация ПО. Групповая разработка.
- Тема 3.4. Программирование и отладка.
- Тема 3.5. Аттестация и тестирование ПО.
- Тема 3.6. Метрическая оценка ПО.
- Тема 3.7. Эволюция ПО.

### **Раздел 4. Средства разработки ПО**

- Тема 4.1. Автоматизированные средства разработки ПО. Классификация CASE-средств для подготовки, проектирования, реализации, тестирования и сопровождения ПО.
- Тема 4.2. Объектно-ориентированное проектирование. Параллельные объекты.
- Тема 4.3. Модели архитектуры.

### **Раздел 5. Безотказное и отказоустойчивое ПО**

- Тема 5.1. Разработка безотказного ПО.
- Тема 5.2. Минимизация, локализация и обнаружение ошибок и сбоев.
- Тема 5.3. Отказоустойчивые архитектуры.
- Тема 5.4. Проектирование безопасных систем.
- Тема 5.5. Управление рисками при проектировании ПО.

## **7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Лабораторные работы по разработке программного продукта.

Цель работ: получение практических навыков разработки информационных систем различными способами программирования с последующей метрической оценкой программного кода.

Лабораторная работа № 1 «Разновидности написания программного кода».

Цель работы: получение практических навыков разработки информационных систем тремя способами программирования.

Задание:

Необходимо разработать три вида программ с одинаковым функционалом в соответствии с вариантом задания: линейную, линейную с использованием динамических переменных (тип переменных - указатель) и модульную. В программах должно быть реализовано меню выбора действий: добавление записи, просмотр всех записей, поиск записи по атрибуту, выход. В соответствии с выбранным вариантом задания в программе определяется структура с минимум пятью различными атрибутами (строковыми и числовыми). Структуры записываются и хранятся в бинарном файле. В результате проектирования, программирования и тестирования получают три компьютерные программы (соответственно, линейного типа, линейного типа с использованием указателей и модульного типа), написанные на языке программирования высокого уровня (C++, C#). Функционал поиска записи должен быть реализован по каждому атрибуту: по строковым атрибутам – поиск по совпадению; по числовым атрибутам – поиск по введенному интервалу.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

### Варианты индивидуальных заданий

Определение переменной - Struct предлагается на следующие темы:

1. Каталог файлов.
2. Каталог фильмов.
3. Каталог музыки.
4. Каталог дисков с ПО.
5. Каталог HDD.
6. Каталог автомобилей.
7. Каталог самолетов.
8. Каталог вертолетов.
9. Каталог телевизоров.
10. Каталог книг.
11. Каталог мебели.
12. Каталог сканеров.
13. Каталог принтеров.
14. Каталог мониторов.
15. Каталог процессоров.
16. Каталог магазинов.
17. Каталог видеокарт.
18. Каталог строительных материалов.
19. Каталог системных блоков.
20. Каталог UPS.
21. Каталог планет.
22. Каталог мебели.
23. Каталог картин.
24. Каталог цветов.
25. Каталог телефонов.
26. Каталог кораблей.
27. Каталог канцтоваров.
28. Каталог автобусов.
29. Каталог холодильников.
30. Каталог часов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- Титульный лист.
- Фамилию и номер группы учащегося, вариант задания.
- Листинги кодов трех видов написанных программ.

Методические указания. Для выполнения лабораторных работ студент должен владеть навыками программирования на языках высокого уровня (C++, C#) и работы в интегрированных программных средах. Линейный тип программы предполагает написание кода без использования своих функций и процедур. Линейный тип программы с использованием переменных типа указатель предполагает добавление в код ссылочных переменных (переменная структура – Struct – в программе объявляется как ссылка). При модульном типе программирования к основному модулю программы подключаются несколько вспомогательных модулей, в которых реализованы функции добавления, вывода и поиска данных. При написании компьютерных программ особое внимание следует уделить работе с бинарным файлом, со статическими и динамическими переменными - Struct. Необходимо выделять память для ссылочных переменных в начале программы и высвободить память перед выходом из программы. Расчет метрик для разработанных программ необходимо выполнить на основе учебно-методических

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

материалов, указанных в литературе (раздел 11).

#### Лабораторная работа 2. Метрика Холстеда.

Цель работы: изучение метрики Холстеда для оценки сложности размера кодов трех компьютерных программ, написанных в лабораторной работе № 1.

Задание:

Для полученных трех программных кодов (в лабораторной работе 1) необходимо рассчитать метрику Холстеда и оформить результаты работы в виде отчета.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- Титульный лист.
- Фамилию и номер группы учащегося, вариант задания.
- Листинги кодов трех видов написанных программ.
- Результаты расчетов метрики Холстеда для трех видов разработанных программ.

Методические указания. Для вычисления параметров метрики Холстеда необходимо определить число используемых в программе операторов и операндов (общее число и число различных). Далее в соответствии с формулами из теоретического материала рассчитать все метрические оценки. Расчет метрик для разработанных программ необходимо выполнить на основе учебно-методических материалов, указанных в литературе (раздел 11).

#### Лабораторная работа № 3. Метрика Маккейба.

Цель работы: изучение метрики Маккейба для оценки сложности потока управления для кодов трех компьютерных программ, написанных в лабораторной работе № 1.

Задание:

Для полученных трех программных кодов (в лабораторной работе 1) необходимо рассчитать метрику Маккейба и оформить результаты работы в виде отчета.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- Титульный лист.
- Фамилию и номер группы учащегося, вариант задания.
- Листинги кодов трех видов написанных программ.
- Результаты расчетов метрики Маккейба для трех видов разработанных программ.

Методические указания. Для вычисления параметров метрики Маккейба необходимо построить блок-схемы алгоритмов работы трех программ и вычислить метрические параметры в соответствии с формулами из теоретического материала. Расчет метрик для разработанных программ необходимо выполнить на основе учебно-методических материалов, указанных в литературе (раздел 11).

#### Лабораторная работа № 4. Метрика граничных значений.

Цель работы: изучение метрики граничных значений для оценки сложности потока управления для кодов трех компьютерных программ, написанных в лабораторной работе № 1.

Задание:

Для полученных трех программных кодов (в лабораторной работе 1) необходимо рассчитать метрику граничных значений и оформить результаты работы в виде отчета.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- Титульный лист.
- Фамилию и номер группы учащегося, вариант задания.
- Листинги кодов трех видов написанных программ.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- Результаты расчетов метрики граничных значений для трех видов разработанных программ.

Методические указания. Для вычисления параметров метрики граничных значений необходимо построить управляющий ориентированный граф алгоритмов работы трех программ и вычислить метрические параметры в соответствии с формулами из теоретического материала. Расчет метрик для разработанных программ необходимо выполнить на основе учебно-методических материалов, указанных в литературе (раздел 11).

Лабораторная работа № 5. Метрики потока данных программ.

Цель работы: изучение метрик потока данных для кодов трех компьютерных программ, написанных в лабораторной работе № 1.

Задание:

Для полученных трех программных кодов (в лабораторной работе 1) необходимо рассчитать метрики потока данных (Джилба, спена, Чепина) и оформить результаты работы в виде отчета.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- Титульный лист.
- Фамилию и номер группы учащегося, вариант задания.
- Листинги кодов трех видов написанных программ.
- Результаты расчетов метрик потока данных для трех видов разработанных программ.

Методические указания. Для вычисления параметров метрик потока данных необходимо использовать формулы из теоретического материала для расчета метрик Джилба, спена, Чепина для трех видов программ. Расчет метрик для разработанных программ необходимо выполнить на основе учебно-методических материалов, указанных в литературе (раздел 11).


Лабораторная работа № 6. Разработка Windows приложения с базой данных.

Цель работы: изучение способов разработки Windows приложений с подключением базы данных на языках программирования высокого уровня.

Задание:

Необходимо разработать компьютерную программу в ОС Windows модульного типа, написанную на языке программирования высокого уровня (C++, C#), с базой данных в соответствие с вариантом задания. База данных должна содержать минимум 5 связанных таблиц и иметь интерфейс работы со справочниками. Интерфейс приложения должен позволять добавлять, изменять, удалять и осуществлять поиск записей в базе данных. Функционал поиска должен быть реализован по каждому атрибуту: по строковым атрибутам – поиск по совпадению; по числовым атрибутам – поиск по введенному интервалу.

Методические указания. Для выполнения лабораторной работы № 6 студент должен владеть навыками программирования на языках высокого уровня, таких как C++, C#. При модульном программировании к основному модулю программы подключаются несколько вспомогательных модулей, в которых реализованы процедуры и функции алгоритма. В программе должен быть реализован интерфейс для выбора действий: добавление, изменение, удаление и поиск записей, а также выход из приложения. При написании программы особое внимание следует уделить работе с базой данных и формированием ее таблиц и атрибутов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Лабораторная работа 7. Метрическая оценка Windows приложения.

Цель работы: изучение метрик для оценки сложности размера и потока управления кодов компьютерных программ, написанных в лабораторной работе № 6.

Задание:

Для полученных программных кодов (в лабораторной работе 6) необходимо рассчитать метрику Холстеда, Маккейба, граничных значений и оформить результаты работы в виде отчета.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- Титульный лист.
- Фамилию и номер группы учащегося, вариант задания.
- Листинги кодов написанных программ.
- Результаты расчетов метрики Холстеда, Маккейба и граничных значений для разработанных программ.

Методические указания. Для вычисления параметров метрики Холстеда необходимо определить число используемых в программе операторов и операндов (общее число и число различных). Для вычисления параметров метрики Маккейба необходимо построить блок-схемы алгоритмов работы программ. Для вычисления параметров метрики граничных значений необходимо построить управляющий ориентированный граф алгоритмов работы программ. Далее в соответствии с формулами из теоретического материала рассчитать все метрические оценки. Расчет метрик для разработанных программ необходимо выполнить на основе учебно-методических материалов, указанных в литературе (раздел 11).

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ, ЭКЗАМЕНУ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Каскадная модель разработки ПО.
2. Эволюционная модель разработки ПО.
3. Формальная разработка ПО.
4. Разработка ПО на основе ранее созданных компонентов.
5. Модель пошаговой разработки ПО.
6. Спиральная модель разработки ПО.
7. Постановка задачи. Оценка осуществимости.
8. Спецификация ПО.
9. Проектирование и реализация ПО.
10. Методы проектирования ПО.
11. Программирование и отладка.
12. Аттестация ПО.
13. Метрическая оценка ПО.
14. Эволюция ПО.
15. Автоматизированные средства разработки ПО.
16. Классификация CASE-средств.
17. Объектно-ориентированное проектирование.
18. Объекты и классы объектов.
19. Параллельные объекты.
20. Процесс объектно-ориентированного проектирования.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

21. Окружение системы и модели ее использования.
22. Модели архитектуры.
23. Модификация системной архитектуры.
24. Минимизация ошибок и сбоев.
25. Предотвращение ошибок.
26. Оценка качества ПО.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

27. Разработка безотказного ПО.
28. Устойчивость к сбоям.
29. Обработка исключений.
30. Обнаружение ошибок и сбоев.
31. Локализация ошибок и сбоев.
32. Восстановление системы.
33. Отказоустойчивые архитектуры.
34. Проектирование безопасных систем.
35. Управление рисками при проектировании ПО.


### **10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Форма обучения очная


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
<b>Раздел 2. Модели процесса создания программного обеспечения (ПО)</b>			
Каскадная модель разработки ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос, проверка решения задач
Эволюционная модель разработки ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос, проверка решения задач
Формальная разработка ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос
Разработка ПО на основе ранее созданных компонентов	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос
Модель пошаговой разработки ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос
Спиральная модель разработки ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос
<b>Раздел 3. Этапы разработки ПО</b>			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Постановка задачи	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос, проверка лабораторных работ
Спецификация ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Проектирование и реализация ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Программирование и отладка	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Аттестация и тестирование ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Метрическая оценка ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	3	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Эволюция ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

<b>Раздел 4. Средства разработки ПО</b>			
Автоматизированные средства разработки ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос
Объектно-ориентированное проектирование	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос
Модели архитектуры ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	1	Устный опрос
<b>Раздел 5. Безотказное и отказоустойчивое программное обеспечение (ПО)</b>			
Разработка безотказного ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	8	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Минимизация, локализация и обнаружение ошибок и сбоев	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	8	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Отказоустойчивые архитектуры	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	8	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Проектирование безопасных систем	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	8	Устный опрос, проверка решения задач, проверка лабораторных работ
Управление рисками при проектировании ПО	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам	10	Устный опрос, проверка

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	источникам		решения задач, проверка лабораторных работ
--	------------	--	--

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

- 1) Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433607>
- 2) Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.М. Зубкова. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 469 с. - 978-5-7410-1785-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78846.html>

#### дополнительная

- 1) Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений: учебное пособие для академического бакалавриата / А. Ф. Тузовский. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00515-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433825>
- 2) 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, 2019. — 432 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/436514>
- 3) Сеницын С.В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С [Электронный ресурс]/ Сеницын С.В., Хлытчиев О.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 211 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73700.html>
- 4) Влацкая И.В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Влацкая И.В., Заельская Н.А., Надточий Н.С.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 119 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54145.html>

#### учебно-методическая

- 1) Волков М. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технология разработки программного обеспечения» для направлений бакалавриата 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и специалитета 10.05.01 - «Компьютерная безопасность» / М. А. Волков; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,75 МБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8009>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- 2) Жаркова Г.А. Методы программирования и прикладные алгоритмы: учеб.-метод. пособие / Жаркова Г.А., А. В. Жарков; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск: УлГУ, 2018. - 96 с.
- 3) Филаткина Елена Владимировна. Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения : учеб. пособие для студентов фак. математики и информ. технологий / Филаткина Елена Владимировна; УлГУ, ФМИТ, Каф. информ. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 551 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/736>
- 4) Жаркова Галина Алексеевна. Программирование на языке C++ : учеб. пособие для вузов / Жаркова Галина Алексеевна. - Ульяновск : УлГУ, 2009. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 729 Кб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/651>
- 5) Жаркова Г. А. Современные системы автоматизации разработки информационных систем : учеб.-метод. пособие / Г. А. Жаркова; Ульяновск. гос. ун-т, Ин-т математики и информ. технологий, Каф. информ. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 606 Кб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/652>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. /  / 16.05.2022 г.  
 Должность сотрудника научной библиотеки                      ФИО                      подпись                      дата

#### **б) Программное обеспечение**

1. ОС Альт Рабочая станция.
2. ОС MS Windows.
3. Visual Studio.
4. MS Office.

#### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт /

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Заместитель начальника УИТиТ /Клочкова А.В. \_\_\_\_\_



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Должность сотрудника УИТиТФИО

подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (дисплейные классы 1 и 3 корпусов УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

  
подпись

зав.кафедрой ИТ

должность

М.А. Волков

ФИО