


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**УТВЕРЖДЕНО**  
 решением Ученого совета факультета математики,  
 информационных и авиационных технологий  
 от «21» 06 2019 г., протокол №5/19  
 Председатель Волков М.А.  
*(подпись, расшифровка подписи)*  
 «21» 06 2019 г.,

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Методы верификации
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационной безопасности и теории управления
Курс	5

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

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 » 09 2018 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_\_ от \_\_\_ 20\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_\_ от \_\_\_ 20\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_\_ от \_\_\_ 20\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Сутыркина Екатерина Алексеевна	ИБИТУ	доцент, к.ф-м.н

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой «Информационная безопасность и теория управления», реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой «Информационная безопасность и теория управления»
<i>/ [подпись] /</i> Андреев А.С. <i>(Ф.И.О.)</i>	<i>/ [подпись] /</i> Андреев А.С. <i>(Ф.И.О.)</i>
« 19 » 06 2019г.	« 19 » 06 2019г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

- ознакомление студента с предметом верификации ПО;
- обзор широкой палитры существующих методов и подходов;
- освещение преимуществ и ограничений, присущих методам верификации.

### Задачи освоения дисциплины:

- развитие у студентов соответствующих общекультурных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций;
- формирование базовых знаний в области обеспечения качества программного обеспечения, как неотъемлемой части теории и практики разработки ПО, адресуемого к проблемам построения корректных и надежных программ, и имеющего важное методологическое значение как для подготовки специалистов в области современных информационных технологий, так и для поддержки разнообразных инновационных сфер деятельности;
- обучение студентов методам функционального тестирования, применяемым в различных сценариях разработки ПО, включая модульное тестирование, случайное тестирование, тестирование с использованием моделей, а также методам оценки полноты тестирования;
- обучение студентов базовым методам анализа корректности программ;
- обучение студентов основам жизненного цикла программного обеспечения и задачам верификации, возникающим в ходе разработки, внедрения и эксплуатации ПО.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к числу прикладных дисциплин в силу отбора изучаемого материала и занимает важное место в вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.8 образовательной программы и читается в 10-м семестре студентам специальности «Компьютерная безопасность» очной формы обучения.


Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов, информатики, методов программирования, теории информации и системного анализа.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении дисциплин при прохождении практики и в последующей профессиональной деятельности.


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

Процесс изучения дисциплины «Криптографические методы защиты информации» направлен на формирование следующих компетенций.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-5 способностью участвовать в разработке и конфигурировании программно-аппаратных средств защиты информации, включая защищенные операционные системы, системы управления базами данных,	Знать: основные средства и методы анализа программных реализаций на предмет уязвимостей Уметь: разрабатывать программы с защитой от уязвимостей Владеть: навыками выявления и устранения

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

компьютерные сети, системы антивирусной защиты, средства криптографической защиты информации	уязвимостей
ПК-10 способностью оценивать эффективность реализации систем защиты информации и действующих политик безопасности в компьютерных системах, включая защищенные операционные системы, системы управления базами данных, компьютерные сети, системы антивирусной защиты, средства криптографической защиты информации	Знать: способы, методы и критерии оценки эффективности реализации систем защиты информации Уметь: пользоваться способами, методами и критериями оценки эффективности реализации систем защиты информации Владеть: способами, методами и критериями оценки эффективности реализации систем защиты информации
ПК-11 способностью участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при проведении сертификации средств защиты информации в компьютерных системах по требованиям безопасности информации	Знать: основные приёмы и методы создания программных закладок Уметь: противодействовать программным закладкам Владеть: навыками выявления уязвимостей в программных реализациях
ПК-15 способностью разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления информационной безопасностью компьютерной системы	Знать: способы, методы и критерии оценки эффективности реализации систем защиты информации Уметь: пользоваться способами, методами и критериями оценки эффективности реализации систем защиты информации Владеть: способами, методами и критериями оценки эффективности реализации систем защиты информации
ПК-19 способностью производить проверки технического состояния и профилактические осмотры технических средств защиты информации	Знать: основные виды и наиболее известные примеры программных уязвимостей Уметь: выявлять и устранять уязвимости программных реализаций и локализовать их последствия Владеть: навыками владения с современными отладчиками
ПСК-2.1 способностью разрабатывать вычислительные алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации	Знать: группы типичных уязвимостей ПО Уметь: использовать СО модель компьютерной системы для создания эффективных алгоритмов безопасности Владеть: навыками работы с современными дизассемблерами и отладчиками
ПСК-2.2 способностью на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах	Знать: математические методы оценки безопасности программных реализаций Уметь: оценивать опасность обнаруженных уязвимостей программных реализаций Владеть: приёмами анализа программных реализаций на предмет наличия уязвимостей
ПСК-2.3 способностью строить математические модели для оценки	Знать: математический аппарат построения адекватных систем оценки безопасности ПО

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


безопасности компьютерных систем и анализировать компоненты системы безопасности с использованием современных математических методов	Уметь: проводить экспертизу качества и надежности программных и программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности Владеть: основными методами математического аппарата по анализу несанкционированного доступа к ПК
ПСК-2.4 способностью разрабатывать, анализировать и обосновывать адекватность математических моделей процессов, возникающих при работе программно-аппаратных средств защиты информации	Знать: специальные средства защиты в современных средах программирования Уметь: строить соответствующие математические модели Владеть: способами оценки и прогнозирования работы моделей безопасности
ПСК-2.5 способностью проводить сравнительный анализ и осуществлять обоснованный выбор программно-аппаратных средств защиты информации учетом современных и перспективных математических методов защиты информации	Знать: статические и динамические методы анализа программных реализаций Уметь: выбирать адекватный инструмент для оценки эффективности безопасности ПО Владеть: способностью оценивать эффективность реализации систем защиты информации и действующих политик безопасности в компьютерных системах, включая защищенные операционные системы

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3.

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - дневная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		10		
Контактная работа обучающихся с преподавателем	30	30		
Аудиторные занятия:				
• Лекции	20	20		
• Практические и семинарские занятия				
• Лабораторные работы (лабораторный практикум)	10	10		
Самостоятельная работа	78	78		


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы		Лабораторные работы		
Курсовая работа				
Экзамен				
Всего часов по дисциплине	108	108		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)		зачет		
Общая трудоемкость в зач. ед.	3	3		

**4.3. Содержание дисциплины. 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	
<b>Раздел 1. Внедрение программных закладок</b>							
1. Понятие качества ПО и верификации.	10	2		0		10	
2. Тестирование ПО.	14	2		0		12	
3. Модели программных систем.	21	4		3	*	14	лабораторная работа
4. Тестирование с использованием моделей.	21	4		3	*	14	лабораторная работа
5. Статический анализ программ.	21	4		3	*	14	лабораторная работа
6. Динамический анализ программ	21	4		3	*	14	лабораторная работа
Зачеты	1,8						
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>(10*)</b>	<b>78</b>	

\*-занятия проводятся в интерактивной форме

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Тема 1. Понятие качества ПО и верификации.** Базовые понятия о качестве программного обеспечения. Задачи верификации. Тестирование. Классификация тестирования по размеру целевых систем. Место тестирования в процессах жизненного цикла.

**Тема 2. Тестирование ПО.** Методология тестирования xUnit. Инструмент Junit. Разработка на основе тестирования (Test Driven Development). Тесты и требования. Тестирование асинхронных систем и обратных интерфейсов. Заглушки (mock). Тестирование распределенных систем. Особенности модульного тестирования C/C++. Инструменты CppUnit, CxxUnit, Google Testing Framework. Критерии покрытия. Покрытие по коду; MCDC. Покрытие пространства входных параметров; понятие цели тестирования. Покрытие по требованиям. Понятие адаптеров. Тестирование веб-сервисов. Тестирование протоколов. Компонентное тестирование. Задачи интеграционного и системного тестирования.

**Тема 3. Модели программных систем.** Введение в моделирование программ. История вопроса. Исполнимые модели. Конечные автоматы, расширенные конечные автоматы. Моделирование реактивных систем и протоколов. Недетерминизм. Проблема взрыва числа состояний. Диаграммы состояний UML. Логические модели. Аксиоматические модели. Тройки Хоара.

**Тема 4. Тестирование с использованием моделей.** Виды моделей, пригодные для тестирования. Применение моделей в тестировании. Задача извлечения тестов. Задача построения оракула. Связь требований и модели. Связь кода и модели. Технология UniTESK. Контрактные спецификации, пред- и пост-условия. Генерация тестовых последовательностей из частично заданных автоматов тестов. Критерии покрытия. Инструменты Summer / C++TESK. Генерация тестов из моделей. Построение маршрутов в обходах моделей. Разрешение ограничений. Проблема взрыва числа состояний. Покрытие требований. Инструмент SpecExplorer. Применение моделей в интеграционном и системном тестировании (Model-in-the-Loop). Создание тестовых стендов для системного тестирования.

**Тема 5. Статический анализ программ.** Представление о статическом анализе. Статическая и динамическая семантика языка программирования. Базовый статический анализ на этапе компиляции. Инструмент BLAST, абстрактная интерпретация.

**Тема 6. Динамический анализ программ.** Методы контроля потока управления в бинарных исполнимых файлах. Обнаружение утечек памяти. Инструмент Valgrind. Методы, основанные на разрешении ограничений. DART, Avalanche, KLEE.


## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Цикл лабораторных работ включает в себя 3 объемных лабораторных работы. Задачами цикла являются:

- освоение методов тестирования и аналитического исследования ПО;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- изучение основных средств и технологий верификации;
- получение навыков эффективного применения средств верификации.

### **Лабораторная 1. Тестирование ПО.**

Цель: освоение основных приемов и методов тестирования программных реализаций.

Содержание работы: анализ программных реализаций для ОС семейства Windows инструментами CppUnit, CxxUnit, Google Testing Framework, критерии покрытия, компонентное тестирование.

Результат: комплект тестов, подробная демонстрация результатов работы, отчет о проделанной работе.

Методические указания: выполнение задания должно вестись с использованием программных средств и фреймворков, перечисленных в списке п.9 в), отчет должен содержать подробный анализ проделанной работы.

### **Лабораторная 2. Модели программных систем.**

Цель: освоение основных приемов и методов тестирования программных реализаций с использованием моделей.

Содержание работы: язык UML, анализ и генерация тестов из моделей программных реализаций для ОС семейства Windows инструментами Summer, SpecExplorer, критерии покрытия.

Результат: комплект тестов, подробная демонстрация результатов работы, отчет о проделанной работе.

Методические указания: выполнение задания должно вестись с использованием программных средств и фреймворков, перечисленных в списке п.9 в), отчет должен содержать подробный анализ проделанной работы.

### **Лабораторная 3. Статический и динамический анализ программ.**

Цель: освоение основных приемов статического и динамического анализа программ.

Содержание работы: статический и динамический анализ программ инструментами BLAST, Valgrind.

Результат: подробная демонстрация результатов работы, отчет о проделанной работе.

Методические указания: выполнение задания должно вестись с использованием программных средств и фреймворков, перечисленных в списке п.9 в), отчет должен содержать подробный анализ проделанной работы.


## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Не предусмотрено рабочей программой.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)**

### **Требования к зачету.**

1. Знать основные аспекты качества программного обеспечения.
2. Знать цели и задачи верификации ПО.
3. Знать основные подходы к верификации ПО.
4. Знать основные задачи тестирования.
5. Знать классификацию видов тестирования по размеру целевой системы.
6. Уметь проводить модульное тестирование.
7. Знать основные элементы подхода xUnit.


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

8. Пример использования JUnit или аналогичных фреймворков для других языков.
9. Знать назначение, ограничения и способы подсчета тестовых покрытий по коду.
10. Знать назначение, ограничения и способы подсчета тестовых покрытий по ветвлениям.
11. Знать назначение, ограничения и способы подсчета тестовых покрытий по пространствам аргументов.
12. Уметь работать с различными тестовыми покрытиями.
13. Иметь представления о моделях ПО на конечных и расширенных конечных автоматах.
14. Иметь представления о языке UML.
15. Иметь представления о логических моделях на темпоральных логиках и контрактных спецификациях.
16. Иметь представления о применении моделей в интеграционном и системном тестировании.
17. Знать технологию тестирования UniTESK.
18. Уметь производить тестирование с использованием автоматных и MBT моделей.
19. Знать основные подходы статического анализа программы.
20. Уметь работать с инструментом Blast.
21. Знать основные подходы динамического анализа программы.
22. Уметь работать с инструментами Valgrind.
23. Иметь представления об инструментах Avalanche, KLEE.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Понятие качества ПО и верификации.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, лабораторные работы	10	Зачет
2. Тестирование ПО.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	12	Зачет
3. Модели программных систем.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	14	Лабораторная работа, зачет
4. Тестирование с использованием моделей.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	14	Лабораторная работа, зачет
5. Статический анализ программ.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	14	Лабораторная работа, зачет
6. Динамический анализ программ	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета	14	Лабораторная работа, зачет



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная 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, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452137>
2. Логическое проектирование и верификация систем на SystemVerilog / Дональд Томас - М. : ДМК Пресс, 2019. - ISBN 978-5-97060-619-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606193.html>

#### Дополнительная литература:

1. Сеницын, С. В. Верификация программного обеспечения : учебное пособие / С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-4497-0653-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97540.html>
2. Аверина, Т. А. Численные методы. Верификация алгоритмов решения систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07205-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455466>
3. Аверина Т.А., Верификация численных методов решения систем со случайной структурой : учеб. пособие / Аверина Т.А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2015. - 178 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ngu001.html>


#### учебно-методическая

1. Сутыркина Е. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы верификации» для студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность» очной формы обучения / Е. А. Сутыркина; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 840 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7086>

Согласовано:

Г.А. Биб - пр кб УлГУ  
должность сотрудника научной библиотеки

Полшина И.Ю Биб 2.06.2019  
ФИО подпись дата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## б) Программное обеспечение

МойОфис Стандартный, Альт Рабочая станция 8.

Для образовательного процесса по данной дисциплине необходим стационарный класс ПК с установленным следующим программным обеспечением:

- BLAST
- Valgrind
- CppUnit,
- CxxUnit,
- Google Testing Framework,
- MS Visual Studio
- Qt Creator / Qt
- JDK
- Eclipse IDE

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

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Знаниум. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>


7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:

*зам. нач. цит*  
должность сотрудника УИТиТ

*Ключкова ДС*  
ФИО

*26.06.2019*  
подпись дата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория -3/316. Аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Комплект переносного мультимедийного оборудования: ноутбук с выходом в Интернет, экран, проектор, Wi-Fi с доступом в Интернет, ЭИОС, ЭБС. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Набережная реки Свияги, д. 106-3 корпус.

Аудитория 246 для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. 11 персональных компьютеров, проектор, экран, системы защиты информации: Соболь, Аккорд, Dallas Lock, Secret Net Studio. Сервер Vimark, АПКШ "Континент", Маршрутизаторы Cisco, Система защиты информации ViPNet. 432017, Ульяновская обл, г Ульяновск, ул Набережная реки Свияги, д 106-2 корпус.

Аудитория -230. Аудитория для самостоятельной работы. Аудитория укомплектована ученической мебелью. 16 персональных компьютеров.

Аудитория -237. Читальный зал научной библиотеки с зоной для самостоятельной работы. Аудитория укомплектована ученической мебелью. Компьютерная техника, телевизор, экран, проектор. Стол для лиц с ОВЗ. 432017, Ульяновская область, г. Ульяновск, р-н Железнодорожный, ул. Набережная р. Свияги, № 106-1 корпус.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории. Оборудование учебной лаборатории: посадочные места по количеству студентов. Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением:

- BLAST
- Valgrind
- CppUnit,
- CxxUnit,
- Google Testing Framework,
- MS Visual Studio
- Qt Creator / Qt
- JDK
- Eclipse IDE

## 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 некоторые из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

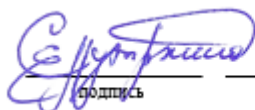
– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

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

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; 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

доцент  
должность

Сутыркина Екатерина Алексеевна  
Ф.И.О.