

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.12.2025 13:42:26
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Разработка программно-
информационных систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА В КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУКАХ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.04 «Программная инженерия»

по профилю

«Разработка программно-информационных систем»

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Шошмина И.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОЭВМ
20.01.2025, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 28.01.2025, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	МОЭВМ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	3
Семестр	5

Виды занятий

Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	128
Всего (академ. часов)	180

Вид промежуточной аттестации

Экзамен (курс)	3
----------------	---

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА В КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУКАХ»

Дисциплина посвящена знакомству с основными понятиями математической логики для формализации и решения задач, связанных с программно-аппаратными системами. Рассматриваются основные классы задач математической логики, такие как проверка выполнимости, проверка эквивалентности и логического следствия. Особое внимание уделяется рассмотрению современных инструментов в этой области и приобретению практических навыков для использования аппарата математической логики в прикладных инженерных задачах

SUBJECT SUMMARY

«MATHEMATICAL LOGIC IN COMPUTER SCIENCE»

The discipline is devoted to getting acquainted with the basic concepts of mathematical logic for formalizing and solving problems related to software and hardware systems. The main types of mathematical logic problems, such as feasibility testing, equivalence testing, and logical consequence, are considered. Particular attention is paid to the consideration of modern tools in this field and the acquisition of practical skills for using the apparatus of mathematical logic in applied engineering problems.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели изучения дисциплины: приобретение знаний об основных понятиях, проблемах и современных методах математической логики, имеющих ключевое значение в прикладных задачах программирования, и формирование практических умений и навыков их применения для решения задач профессиональной деятельности.
2. Задачами изучения дисциплины является получение знаний математических методов, умений применять алгоритмы математической логики, навыков получения формализованных постановок для прикладных инженерных задач.
3. Приобретение знаний об основных алгебраических законах, связывающих формулы логик, а также основные задачи математической логики и границы их применимости в технических системах.
4. Формирование умений формализовать техническую программистскую задачу на языке конкретной математической логики.
5. Получение навыков реализации и применения методов математической логики к решения для решения прикладных задач, возникающих в программировании.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математическая логика и теория алгоритмов»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Логическое программирование»
2. «Распределенные алгоритмы»

3. «Производственная практика (преддипломная практика)»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-0	Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-0.1	<i>Знает современные виды информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности</i>
ПК-0.2	<i>Создает и модифицирует информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>
ПК-0.3	<i>Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение. Мотивация изучения математической логики	1			
2	Булевы функции	2	1		6
3	Нормальные формы представления булевых функций	2	1		7
4	Теорема Поста	2	1		8
5	Применение булевых функций	2	1		8
6	Бинарные решающие диаграммы	3	1		8
7	Конечные автоматы и их применение	3	1		8
8	Основные понятия логики высказываний	3	1		8
9	Логический вывод в логике высказываний	3	2		8
10	Введение в логику предикатов	3	2		8
11	Логический вывод в логике предикатов	3	2		8
12	Дедуктивная верификация программ	3	2		8
13	Проверка корректности реагирующих программ	3	2		8
14	Заключение	1		1	35
	Итого, ач	34	17	1	128
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе				180/5

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение. Мотивация изучения математической логики	Знания: значение математической логики для программиста Умение: работать самостоятельно с дистанционной частью дисциплины

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Булевы функции	<p>Знания: о представлении конечных преобразователей в виде булевых функций, знать основные логические связки булевых функций, формулировку основной теоремы теории двоичных функций, свойства булевых функций</p> <p>Умения: оценить количество значений булевой функции и количество булевых функций при заданном числе переменных, доказать лемму Шеннона, определить свойство булевой функции, используемой в аналитическом преобразовании</p> <p>Навыки: построить синтаксическое дерево по булевой формуле, определить значения булевой функции с помощью таблицы истинности, семантического дерева</p>
3	Нормальные формы представления булевых функций	<p>Знания: правила представления двоичных функций в дизъюнктивной нормальной форме, конъюнктивной нормальной форме, в виде полинома Жегалкина, принципы построения карты Карно, алгоритмы перехода от любой из нормальных форм к другой нормальной форме булевой функции</p> <p>Умения: определить форму представления булевой функции, сформулировать задачу минимизации булевой функции, определить применимость карт Карно для решения задачи минимизации</p> <p>Навыки: перейти от любой из нормальных форм к другой нормальной форме булевой функции, минимизировать булеву функцию с помощью карт Карно</p>
4	Теорема Поста	<p>Знания: что такое суперпозиция функционально полные множества, замкнутые классы двоичных функций, базис двоичных функций; формулировка теоремы Поста</p> <p>Умения: перечислить общеупотребимые базисы двоичных функций, определить максимальное количество булевых функций в базисе</p> <p>Навыки: определить, к каким замкнутым классам относится двоичная функция, является ли множество двоичных функций функционально полным, достроить множество двоичных функций до базиса; выразить двоичную функцию в заданном базисе</p>
5	Применение булевых функций	<p>Знания: что двоичные функции используются в качестве механизма абстракции</p> <p>Умения: формализовать инженерные задачи на естественном языке в виде двоичных функций</p> <p>Навыки: построить двоичную функцию, как релейно-контактную схему</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
6	Бинарные решающие диаграммы	<p>Знания: что такое проблема экспоненциального роста представления двоичных функций, представление двоичной функции в виде бинарных решающих диаграмм, символьное представление множеств и отношений</p> <p>Умения: построить бинарную решающую диаграмму по заданному конечному множеству, сформулировать задачу достижимости на множестве в символьном виде</p> <p>Навыки: построить бинарную решающую диаграмму по таблице истинности, по аналитическому представлению функции</p>
7	Конечные автоматы и их применение	<p>Знания: что такое конечный автомат, преобразователь информации с памятью</p> <p>Умения: построить по заданному конечному автоматау его программную и аппаратную реализацию и обратно</p> <p>Навыки: построить конечный автомат простейших технических устройств в графическом, табличном, символьном виде</p>
8	Основные понятия логики высказываний	<p>Знания: синтаксис и семантика логики высказываний, основные задачи логики высказываний, типы логических формул, знать структуру простейших математических доказательств</p> <p>Умения: преобразовывать высказывания на естественном языке в логические формулы и обратно, определять тип логических формул</p> <p>Навыки: решать задачи, сводящиеся к поиску значения двоичной функции на заданном наборе значений переменных, задачи эквивалентности логических формул</p>
9	Логический вывод в логике высказываний	<p>Знания: что такое логическое следствие из множества высказываний, силлогизмы Аристотеля, формулировка основной теоремы логического вывода, логический вывод, правило резолюции, метод резолюции, SAT, DPLL, хорновские дизъюнкты</p> <p>Умения: формализовывать математическую импликацию из фраз естественного языка, определять максимально сильное следствие из заданного набора высказываний, определять источник неадекватности формализации фраз естественного языка</p> <p>Навыки: определять методом резолюции является ли заданное утверждение логическим следствием заданного набора фактов, уметь формализовывать и решать задачи логического вывода с неявно заданными фактами</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
10	Введение в логику предикатов	<p>Знания: синтаксис и семантика логики предикатов, проблема эквивалентности формул логики предикатов, ограниченные кванторы</p> <p>Умения: формализовать высказывания на естественном языке с помощью квантов существования и всеобщности, ограниченных кванторов, определить контрапозицию формулы логики предикатов</p> <p>Навыки: определить модель формулы логики предикатов, определить область выполнимости простейших формул логики предикатов, эквивалентно преобразовывать формулы логики предикатов</p>
11	Логический вывод в логике предикатов	<p>Знания: категорические силлогизмы Аристотеля, постановка задачи логического вывода в логике предикатов, Сколемовская стандартная форма, унификация атомарных предикатов, ограничения метода резолюции логики предикатов, принципы логического программирования</p> <p>Умения: определить форму представления формулы логики предикатов (предваренная нормальная, Сколемовская), выделить этапы метода резолюций логики предикатов, определить силлогизмы Аристотеля</p> <p>Навыки: преобразовать формулу в предваренную нормальную форму, Сколемовскую стандартную, унифицировать атомарные предикаты, применить метод резолюции в логике предикатов</p>
12	Дедуктивная верификация программ	<p>Знания: принципы описания программы как преобразователя предикатов, условия корректности слабейшего предусловия, сильнейшего постусловия, разница между частичной и тотальной корректностью программ</p> <p>Умения: сформулировать частичную или тотальную корректность программы</p> <p>Навыки: построить сильнейшее постуслование, слабейшее предусловие для оператора присваивания</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
13	Проверка корректности реагирующих программ	<p>Знания: принципы построения и формализации реагирующих программ, сложность доказательства корректности реагирующих программ, синтаксис и семантика темпоральных логик LTL, CTL, формулировка отношения выполнимости формул LTL, CTL на структурах переходов</p> <p>Умения: отличать реагирующую и преобразующую программы, отличать формулы в LTL и CTL, формализовывать высказывания естественного языка в виде формул LTL, CTL</p> <p>Навыки: определять выполняется ли формула LTL на заданной последовательности</p> <p>Знания: идея алгоритма проверки модели для CTL, базисы CTL, переход к символьным вычислениям в алгоритме проверки CTL</p> <p>Умения: сделать вывод о корректности CTL формулы на заданной структуре переходов</p> <p>Навыки: проверить корректности CTL формулы на заданной структуре переходов аналитически и с помощью бинарных решающих диаграмм</p>
14	Заключение	Основные выводы по курсу. Перспективы развития дисциплины

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Булевы функции	1
2. Нормальные формы представления булевых функций	1
3. Теорема Поста	1
4. Применение булевых функций	1
5. Бинарные решающие диаграммы	1
6. Конечные автоматы и их применение	1
7. Основные понятия логики высказываний	1
8. Логический вывод в логике высказываний	2
9. Введение в логику предикатов	2
10. Логический вывод в логике предикатов	2
11. Дедуктивная верификация программ	2
12. Проверка корректности реагирующих программ	2
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной

дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	33
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	30
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	30
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференциированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	128

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Поздняков, Сергей Николаевич. Математическая логика и теория алгоритмов : Учеб. пособие / С.Н. Поздняков, С.В. Рыбин, 2004. -64 с.	331
Дополнительная литература		
1	Карпов, Юрий Глебович. Теория автоматов : Учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" направления специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Ю.Г.Карпов, 2002. -206 с.	23

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Курс «Математическая логика» на национальном портале открытого образования https://openedu.ru/course/spbstu/MATLOG

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=23607>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Математическая логика в компьютерных науках» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

К экзамену допускаются студенты, посетившие не менее 60% лекций и практических занятий, написавшие не менее 60% из 12 тестов на оценки не ниже "Зачтено".

Экзамен проводится в два этапа: первый этап обязательный для оценки «удовлетворительно» – тест. Те, кто выполнил тест на 80% может приступать ко второму этапу для получения оценок «хорошо», «отлично», второй этап – по билетам с задачами.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Булевы функции. Основные связки булевых функций. Таблица истинности
2	Эквивалентность булевых функций. Свойства булевых функций
3	Нормальные формы представления булевых функций. СДНФ, СКНФ, ДНФ, КНФ
4	Нормальные формы представления булевых функций. Карта Карно. Полином Жегалкина
5	Теорема Поста. Определение классов эквивалентности булевых функций
6	Теорема Поста. Построение базиса Буля из базиса заданных булевых функций
7	Применение булевых функций. Символьное кодирование аппаратных систем. Минимизация представления
8	Применение булевых функций. Символьное кодирование программных систем
9	Бинарные решающие диаграммы. Построение BDD по ТИ. Алгоритм Reduce
10	Бинарные решающие диаграммы. Построение BDD аналитически. Алгоритм APPLY
11	Конечные автоматы и их применение
12	Конечные автоматы и их символьное кодирование
13	Основные понятия логики высказываний. Формализация естественных высказываний
14	Основные понятия логики высказываний. Логическая эквивалентность. Логическое следствие. Максимально сильное логическое следствие
15	Логический вывод в логике высказываний. Доказательство теорем. SAT
16	Логический вывод в логике высказываний. Метод резолюций
17	Введение в логику предикатов. Формализация естественных высказываний
18	Введение в логику предикатов. Логическая эквивалентность
19	Логический вывод в логике предикатов. Метод резолюции

20	Логический вывод в логике предикатов. Алгоритм унификации.
21	Дедуктивная верификация программ. Частичная и полная корректность программ. Максимально слабое предусловие.
22	Дедуктивная верификация программ. Построение максимально слабого предусловия.
23	Проверка корректности реагирующих программ. Линейная темпоральная логика
24	Проверка корректности реагирующих программ. Логика ветвящегося времени. Метод проверки модели для логики ветвящегося времени.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Математическая логика в компьютерных науках** ФКТИ

1. Будет ли представленная ниже программа частично корректна относительно заданных пред- и постусловия? Проверьте это с использованием слабейшего предусловия wp (weakest precondition).

$$\{ x > 1; y > 0 \}$$

$$x := x + y;$$

$$y := y + 2 - x;$$

$$z := x + 2y - 3;$$

$$\{ x > 0; y > 0; z < x + y \}$$

2. 1. С помощью слабейшего предусловия постройте тесты, покрывающие все ветви программы [здесь $(y1, y2) \neg (E1, E2)$ означает множественное присваивание: $(y1 := E1; y2 := E2)$].

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Пример вопросов тестов текущего контроля и экзаменационного теста (для первой части экзамена)

Тесты текущего контроля состоят из 3-10 вопросов с возможностью выбора одного или нескольких вариантов ответа.

Экзаменационный текст состоит из 10 вопросов.

1. Вставьте верное слово или словосочетание:

Трудоёмкость алгоритма в среднем — это _____ количества вычислительного ресурса (памяти или времени), используемого алгоритмом при заданном распределении вероятности появления тех или иных входных данных $P(X)$

- математическое ожидание;
- дисперсия;
- среднеквадратичное отклонение;
- мощность.

2. Из кубиков A, B, C, D строится последовательность. Язык состоит из всех записей, которые соответствуют множеству однозвенных и двухзвенных ломанных. Выберите примеры правильных слов этого языка:

- АВАВАВ
- ADDAAB
- ADBDA
- AAABCС

3. Машина Тьюринга обрабатывает натуральное число в десятичной системе счисления, заменяя последние две цифры их суммой и останавливается, если действие невозможно. Каждая цифра занимает одну клетку ленты. Головка ма-

шины в начале и в конце работы указывает на первую цифру. Какой результат даст машина для числа 2^{41} , если запустить эту машину, заменив конечное состояние начальным?

- 5
- 2
- 7

4. Пусть дана формула: $(p \rightarrow q) \square (\neg p \square r)$. Какое из следующих выражений является её логической эквивалентностью?

- $(\neg p \square q) \square (\neg p \square r)$
- $(\neg p \square r) \square (q \square r)$
- $(\neg p \square q) \square r$
- $(\neg p \square r) \square (q \square r)$

5. В логике предикатов, квантор всеобщности ($\forall x P(x)$) и квантор существования ($\exists x P(x)$) связаны через какую закономерность?

- **Закон двойного отрицания:** $\$ \forall x P(x) \equiv \neg \exists x \neg P(x)$ и наоборот
- Закон дистрибутивности
- Закон коммутативности
- Закон ассоциативности

6. Какая из следующих формул является контрпримером для утверждения: "Если все люди смертны, то Сократ смертен"?

- **Формула: "Все люди смертны" — истинна, а "Сократ смертен" — ложна**
- Формула: "Некоторые люди бессмертны" — истинна
- Формула: "Сократ не человек" — истинна
- Формула: "Все люди бессмертны" — ложна

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сфор-

мированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Введение. Мотивация изучения математической логики	
2	Булевые функции	Тест
3	Нормальные формы представления булевых функций	Тест
4	Теорема Поста	Тест
5	Применение булевых функций	
6	Бинарные решающие диаграммы	Тест
7	Конечные автоматы и их применение	Тест
8	Основные понятия логики высказываний	Тест
9	Логический вывод в логике высказываний	
10		Тест
11	Введение в логику предикатов	
12		Тест
13	Логический вывод в логике предикатов	
14		Тест
15	Дедуктивная верификация программ	Тест
16	Проверка корректности реагирующих программ	Тест

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **60** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **60** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

оценивание выполнения тестов

В течение семестра студенты выполняют 12 тестов. Результаты тестов учитываются для допуска к экзамену – для допуска к экзамену необходимо выполнить не менее 60% всех тестов. Каждый тест представляет собой 3-10 вопросов с возможностью выбора одного или нескольких правильных ответов. Ответ на вопрос считается правильным, и за него начисляется 1 балл, если выбраны все возможные правильные варианты ответа, иначе ответ считается неправильным и баллы за него не начисляются.

Тесты оцениваются следующим образом:

”Не зачтено” менее 60% отвеченных вопросов;

”Зачтено” не менее 60% отвеченных вопросов.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBMсовместимый компьютер Pentium или выше проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) Р7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест, оборудованных персональными IBM совместимыми компьютерами Pentium или выше в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM совместимый компьютер Pentium или выше проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) Р7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) Р7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА