

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Спецификация верификация и синтез программ Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Еникеев А.И. , Медведева О.А.

**Рецензент(ы):**

Бухараев Н.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Еникеев А. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Еникеев А.И. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , a\_eniki@inbox.ru ; доцент, к.н. Медведева О.А. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , OAMedvedeva@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Рассматриваются неклассические логики, как средство спецификации задач из различных прикладных областей. Рассматривается дедуктивный подход к синтезу правильных программ на основе теоремы Клини-Нельсона. Описываются дедуктивные свойства и семантики конструктивного исчисления предикатов, модальных логик  $S4$ ,  $S5$ , а также определенного класса темпоральных логик.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается 6 и 7 семестрах для студентов обучающихся по направлению 'Программная инженерия'.

Изучение основывается на основе изучения дисциплин 'Дискретная математика', Математическая логика и теория алгоритмов.

Является основой для изучения дисциплин, связанных с теорией программирования.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-9 (общекультурные компетенции)	знать основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- значение логико-математических языков, как языков спецификации задач в содержательных предметных областях;
- различные семантики логико-математических языков, включая классическую семантику, конструктивную семантику, семантику Крипке;
- основные характеристики формальных систем - непротиворечивость, конструктивность, полнота, разрешимость и уметь доказывать соответствующие свойства для различных формальных систем.

2. должен уметь:

- различать семантики логико-математических языков;
- реализовывать дедуктивный подход к синтезу программ

3. должен владеть:

- возможностью реализации дедуктивного подхода к синтезу программ, на основе конструктивной семантики формальных теорий

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Языки спецификаций задач. Логико-математические языки как основа языка описания задач в содержательных предметных областях	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Парадоксы плохо определенных понятий. Парадоксы кучи, Ришара, актуальной бесконечности, Рассела.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Формальная система как описание предметной области. Элементы формальной системы. Секвенциальный вариант конструктивного исчисления предикатов.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
4.	Тема 4. Понятие формальной теории. Формальная арифметика. Аксиоматика Пеано. Примеры описания содержательных проблем в ФА. Понятие формального доказательства. Примеры доказательств в КИП и ФА.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Основные свойства формальных теорий. Непротиворечивость. Полнота относительно семантики. Разрешимость.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Конструктивность формальных теорий. Классическая семантика для ИП. Критика.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Конструктивная семантика для СКИП. Неформальные соображения. Семантика программиста. Правильность программы.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Конструктивная семантика для СКИП. Определение замкнутого л-терма. Примеры конструктивно истинных секвенций.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Теорема Клини-Нельсона. Пример применения. Непротиворечивость СКИП.	6		4	0	4	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Дедуктивный подход к построению правильных программ. Пример ПРИЗ.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Быстрые алгоритмы поиска доказательств в ПРИЗ.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Теорема об устранении сечения в СКИП.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Теорема Минца об устойчивости конструктивной истинности.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
14.	Тема 14. Семантика Крипке. Непротиворечивость СКИП относительно СК.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Полнота СКИП относительно СК. Метод Шютте. Примеры построения контрмоделей.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
16.	Тема 16. Понятие модальных логик.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
17.	Тема 17. Гильбертовские формулировки S4 и S5. Примеры доказуемых формул.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
18.	Тема 18. Структура неприводимых модальностей в S4 и S5.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
19.	Тема 19. Генценовские варианты S4 и S5.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
20.	Тема 20. Эквивалентность HS4 и GS4.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
21.	Тема 21. Устранение сечений в S4.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
22.	Тема 22. Семантика Крипке для S4 и S5. Непротиворечивость.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
23.	Тема 23. Полнота S4 относительно СК.	7		2	0	1	Письменное домашнее задание
24.	Тема 24. Соотношение конструктивного исчисления высказываний и S4.	7		4	0	2	Письменное домашнее задание
25.	Тема 25. Использование модальных логик в качестве языков спецификации.	7		4	0	2	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			72	0	54	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Языки спецификаций задач. Логико-математические языки как основа языка описания задач в содержательных предметных областях**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Языки спецификаций задач. Логико-математические языки как основа языка описания задач в содержательных предметных областях

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 2. Парадоксы плохо определенных понятий. Парадоксы кучи, Ришара, актуальной бесконечности, Рассела.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Парадоксы плохо определенных понятий. Парадоксы кучи, Ришара, актуальной бесконечности, Рассела.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 3. Формальная система как описание предметной области. Элементы формальной системы. Секвенциальный вариант конструктивного исчисления предикатов.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Формальная система как описание предметной области. Элементы формальной системы. Секвенциальный вариант конструктивного исчисления предикатов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 4. Понятие формальной теории. Формальная арифметика. Аксиоматика Пеано. Примеры описания содержательных проблем в ФА. Понятие формального доказательства. Примеры доказательств в КИП и ФА.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие формальной теории. Формальная арифметика. Аксиоматика Пеано. Примеры описания содержательных проблем в ФА. Понятие формального доказательства. Примеры доказательств в КИП и ФА.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 5. Основные свойства формальных теорий. Непротиворечивость. Полнота относительно семантики. Разрешимость.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основные свойства формальных теорий. Непротиворечивость. Полнота относительно семантики. Разрешимость.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть



**Тема 6. Конструктивность формальных теорий. Классическая семантика для ИП. Критика.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Конструктивность формальных теорий. Классическая семантика для ИП. Критика.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 7. Конструктивная семантика для СКИП. Неформальные соображения. Семантика программиста. Правильность программы.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Конструктивная семантика для СКИП. Неформальные соображения. Семантика программиста. Правильность программы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 8. Конструктивная семантика для СКИП. Определение замкнутого л-терма. Примеры конструктивно истинных секвенций.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Конструктивная семантика для СКИП. Определение замкнутого л-терма. Примеры конструктивно истинных секвенций.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 9. Теорема Клини-Нельсона. Пример применения. Непротиворечивость СКИП.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Теорема Клини-Нельсона. Пример применения. Непротиворечивость СКИП.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 10. Дедуктивный подход к построению правильных программ. Пример ПРИЗ.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Дедуктивный подход к построению правильных программ. Пример ПРИЗ.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 11. Быстрые алгоритмы поиска доказательств в ПРИЗ.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Быстрые алгоритмы поиска доказательств в ПРИЗ.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 12. Теорема об устранении сечения в СКИП.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Теорема об устранении сечения в СКИП.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 13. Теорема Минца об устойчивости конструктивной истинности.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Теорема Минца об устойчивости конструктивной истинности.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 14. Семантика Крипке. Непротиворечивость СКИП относительно СК.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**



Семантика Крипке. Непротиворечивость СКИП относительно СК.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 15. Полнота СКИП относительно СК. Метод Шютте. Примеры построения контрмоделей.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Полнота СКИП относительно СК. Метод Шютте. Примеры построения контрмоделей.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 16. Понятие модальных логик.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие модальных логик.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 17. Гильбертовские формулировки S4 и S5. Примеры доказуемых формул.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гильбертовские формулировки S4 и S5. Примеры доказуемых формул.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 18. Структура неприводимых модальностей в S4 и S5.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Структура неприводимых модальностей в S4 и S5.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 19. Генценовские варианты S4 и S5.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Генценовские варианты S4 и S5.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 20. Эквивалентность HS4 и GS4.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Эквивалентность HS4 и GS4.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 21. Устранение сечений в S4.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Устранение сечений в S4.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 22. Семантика Крипке для S4 и S5. Непротиворечивость.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Семантика Крипке для S4 и S5. Непротиворечивость

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 23. Полнота S4 относительно СК.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Полнота S4 относительно СК.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 24. Соотношение конструктивного исчисления высказываний и S4.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Соотношение конструктивного исчисления высказываний и S4

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Практическая часть

**Тема 25. Использование модальных логик в качестве языков спецификации.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Использование модальных логик в качестве языков спецификации.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Практическая часть

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Языки спецификаций задач. Логико-математические языки как основа языка описания задач в содержательных предметных областях	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Парадоксы плохо определенных понятий. Парадоксы кучи, Ришара, актуальной бесконечности, Рассела.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Формальная система как описание предметной области. Элементы формальной системы. Секвенциальный вариант конструктивного исчисления предикатов.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Понятие формальной теории. Формальная арифметика. Аксиоматика Пеано. Примеры описания содержательных проблем в ФА. Понятие формального доказательства. Примеры доказательств в КИП и ФА.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Основные свойства формальных теорий. Непротиворечивость. Полнота относительно семантики. Разрешимость.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Конструктивность формальных теорий. Классическая семантика для ИП. Критика.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Конструктивная семантика для СКИП. Неформальные соображения. Семантика программиста. Правильность программы.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Конструктивная семантика для СКИП. Определение замкнутого л-терма. Примеры конструктивно истинных секвенций.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Теорема Клини-Нельсона. Пример применения. Непротиворечивость СКИП.	6		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Дедуктивный подход к построению правильных программ. Пример ПРИЗ.	7		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
11.	Тема 11. Быстрые алгоритмы поиска доказательств в ПРИЗ.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
12.	Тема 12. Теорема об устранении сечения в СКИП.	7		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
13.	Тема 13. Теорема Минца об устойчивости конструктивной истинности.	7		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
14.	Тема 14. Семантика Крипке. Непротиворечивость СКИП относительно СК.	7		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	Тема 15. Полнота СКИП относительно СК. Метод Шютте. Примеры построения контрмоделей.	7		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
16.	Тема 16. Понятие модальных логик.	7		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
17.	Тема 17. Гильбертовские формулировки S4 и S5. Примеры доказуемых формул.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
18.	Тема 18. Структура неприводимых модальностей в S4 и S5.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
19.	Тема 19. Генценовские варианты S4 и S5.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
20.	Тема 20. Эквивалентность HS4 и GS4.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
21.	Тема 21. Устранение сечений в S4.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
22.	Тема 22. Семантика Крипке для S4 и S5. Непротиворечивость.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
23.	Тема 23. Полнота S4 относительно СК.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
24.	Тема 24. Соотношение конструктивного исчисления высказываний и S4.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
25.	Тема 25. Использование модальных логик в качестве языков спецификации.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
	Итого				72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Изучение курса подразумевает овладение теоретическим материалом и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Неклассические логики". Получение практических навыков основывается на решении задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитию абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Языки спецификаций задач. Логико-математические языки как основа языка описания задач в содержательных предметных областях

домашнее задание , примерные вопросы:

Языки спецификаций задач. Логико-математические языки как основа языка описания задач в содержательных предметных областях Обзор по материалам из интернета..

### Тема 2. Парадоксы плохо определенных понятий. Парадоксы кучи, Рижара, актуальной бесконечности, Рассела.

домашнее задание , примерные вопросы:

Парадоксы плохо определенных понятий. Парадоксы кучи, Рижара, актуальной бесконечности, Рассела. Дискуссия.

### Тема 3. Формальная система как описание предметной области. Элементы формальной системы. Секвенциальный вариант конструктивного исчисления предикатов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Формальная система как описание предметной области. Элементы формальной системы. Секвенциальный вариант конструктивного исчисления предикатов. Подготовка студентами презентации.

### Тема 4. Понятие формальной теории. Формальная арифметика. Аксиоматика Пеано. Примеры описания содержательных проблем в ФА. Понятие формального доказательства. Примеры доказательств в КИП и ФА.

домашнее задание , примерные вопросы:

Понятие формальной теории. Формальная арифметика. Аксиоматика Пеано. Примеры описания содержательных проблем в ФА. Понятие формального доказательства. Примеры доказательств в КИП и ФА. Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 5. Основные свойства формальных теорий. Непротиворечивость. Полнота относительно семантики. Разрешимость.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Основные свойства формальных теорий. Непротиворечивость. Полнота относительно семантики. Разрешимость. Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 6. Конструктивность формальных теорий. Классическая семантика для ИП. Критика.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Конструктивность формальных теорий. Классическая семантика для ИП. Критика. Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 7. Конструктивная семантика для СКИП. Неформальные соображения. Семантика программиста. Правильность программы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка студентами презентации.

**Тема 8. Конструктивная семантика для СКИП. Определение замкнутого л-терма. Примеры конструктивно истинных секвенций.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка студентами презентации.

**Тема 9. Теорема Клини-Нельсона. Пример применения. Непротиворечивость СКИП.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка студентами презентации.

**Тема 10. Дедуктивный подход к построению правильных программ. Пример ПРИЗ.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка студентами презентации.

**Тема 11. Быстрые алгоритмы поиска доказательств в ПРИЗ.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 12. Теорема об устранении сечения в СКИП.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 13. Теорема Минца об устойчивости конструктивной истинности.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 14. Семантика Крипке. Непротиворечивость СКИП относительно СК.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 15. Полнота СКИП относительно СК. Метод Шютте. Примеры построения контрмоделей.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 16. Понятие модальных логик.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

**Тема 17. Гильбертовские формулировки S4 и S5. Примеры доказуемых формул.**



домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 18. Структура неприводимых модальностей в S4 и S5.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 19. Генценовские варианты S4 и S5.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 20. Эквивалентность HS4 и GS4.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 21. Устранение сечений в S4.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 22. Семантика Крипке для S4 и S5. Непротиворечивость.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 23. Полнота S4 относительно СК.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 24. Соотношение конструктивного исчисления высказываний и S4.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Тема 25. Использование модальных логик в качестве языков спецификации.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дискуссия по материалам из интернета.

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 6 семестре)

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к экзаменам

1. Языки спецификаций задач.
2. Эквивалентность HS4 и GS4.
3. Парадоксы плохо определенных понятий.
4. Теорема об устранении сечения в СКИП.
5. Формальная система как описание предметной области.
6. Семантика Крипке для S4 и S5. Непротиворечивость.
7. Секвенциальный вариант конструктивного исчисления предикатов.
8. Полнота S4 относительно СК.
9. Формальная арифметика. Аксиоматика Пеано.
10. Теорема Минца об устойчивости конструктивной истинности.
11. Основные свойства формальных теорий.
12. Структура неприводимых модальностей в S4 и S5.

### **7.1. Основная литература:**

1. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие / А.Ю. Ощепков. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1471-0.-Текст: электронный//Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5848>
2. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии: монография / Н.И. Червяков, А.А. Евдокимов, А.И. Галушкин, И.Н. Лавриненко. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 280 с. - ISBN 978-5-9221-1386-1.-Текст: электронный//Электронно-библиотечная система Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5300>
3. Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.- (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0572-2 - URL: <http://znanium.com/catalog/product/428860>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Головина Е.Ю., Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01091-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010914.html>
2. Васильев В.И., Интеллектуальные системы защиты информации [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Васильев В.И. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2013. - 172 с. - ISBN 978-5-94275-667-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756673.html>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Википедия - <http://ru.wikipedia.org>  
Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>  
Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>  
Портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>  
Портал ресурсов по математике и ИТ - <http://algotlist.manual.ru/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Спецификация верификация и синтез программ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технологии разработки информационных систем .

Автор(ы):

Еникеев А.И. \_\_\_\_\_

Медведева О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бухараев Н.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.