

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

« 09 » апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы трансляции и верификации**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр: 5

№	Вид деятельности	Семестр
		5
1	Лекции, час.	16
2	Практические занятия, час.	32
3	Лабораторные занятия, час.	
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	50
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	48
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32
8	консультаций, час.	2
9	Самостоятельная работа, час.	56
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	Э 2
12	Всего зачетных единиц <sup>1</sup>	3

Новосибирск 2025

<sup>1</sup> С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1. Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 07.04.2025, протокол № 99.

Программу разработали:

Доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат физико-математических наук



И. В. Марьясов

Старший преподаватель  
кафедры общей информатики ФИТ



А. И. Злыгостев

Заведующий кафедрой общей информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



Д. Е. Пальчунов

Ответственный за образовательную программу:

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук



М.М. Лаврентьев

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы трансляции и верификации»**

Дисциплина «Методы трансляции и верификации» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Методы трансляции и верификации» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Математическая логика и теория алгоритмов» (логика предикатов, логический вывод в исчислении предикатов, семантика исчисления предикатов), «Алгебра и геометрия» (общие сведения из теории групп, полей и колец), «Логические основы программирования» (методы автоматического доказательства теорем, неклассические логики), «Дискретная математика» (сведения о дискретных автоматах, дискретных функциях, минимизации булевых форм, понятия регулярных языков).

Дисциплина «Методы трансляции и верификации» реализуется в 5 семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Методы трансляции и верификации» направлена на формирование компетенций:

Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.5 - Знать: классификацию языков программирования, средств исполнения программ, принципы работы трансляторов и компиляторов.

### **Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение
2. Синтаксис формальных языков
3. Семантика языков программирования
4. Методы трансляции языков программирования
5. Методы верификации программ

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий.

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку к экзамену.

Общий объем дисциплины – 3 зачетных единицы (108 часов).

**Правила аттестации по дисциплине.** Текущий контроль по дисциплине «Методы трансляции и верификации» осуществляется на практических занятиях и заключается в выполнении заданий, за которые ставятся оценки по шкале 0-5. Средний балл, полученный на практических занятиях в течение семестра, существенно учитывается при промежуточной аттестации.

По результатам работы на семинарских занятиях собирается портфолио студента.

Аттестация по дисциплине в 5 семестре «Методы трансляции и верификации» проводится по завершению периода ее освоения (семестра). Проводится устный экзамен, на котором студенты получают оценки по шкале 0-5. Итоговая оценка вычисляется как среднее округленное вверх между оценкой на экзамене, и средней оценкой за портфолио. В 5 семестре результат аттестации по дисциплине оцениваются по шкале «неудовлетворительно» (менее 3-х баллов), «удовлетворительно» (3 балла), «хорошо» (4 балла), «отлично» (5 баллов). Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

#### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Методы трансляции и верификации»:

Шилов, Николай Вячеславович. Основы синтаксиса, семантики, трансляции и верификации программ : учебное пособие : [для студентов Фак. информ. технологий НГУ] / Н.В. Шилов ; М-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. ун-т, Фак. информ. технологий, Каф. парал. вычислений. Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2011. 292 с. : ил., табл. ; 20 см. ISBN 978-5-94356-707-0. (40 экз.)

## 1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

<b>Компетенция ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов, в части следующих индикаторов достижения компетенции:</b>
ПКС-2.5 - Знать: классификацию языков программирования, средств исполнения программ, принципы работы трансляторов и компиляторов.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Практики / семинары	Самостоятельная работа
<b>ПКС-2.5</b> - Знать: классификацию языков программирования, средств исполнения программ, принципы работы трансляторов и компиляторов			
1. Знать: методы разработки синтаксических анализаторов, трансляторов, виртуальных машин	+	+	+
2. Уметь: применять методы разработки синтаксических анализаторов, трансляторов, виртуальных машины		+	+

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения
<b>Семестр: 5</b>			
1. Понятия синтаксиса и семантики, неформальное введение в верификацию программ	0	2	1
2. Понятие грамматики, иерархия Хомского, регулярные языки	0	2	1
3. Контекстно-свободные языки, дерево синтаксического разбора, алгоритмы синтаксического разбора	0	2	1
4. Семантика типов данных	0	2	1
5. Семантика языков программирования: математическая, операционная, денотационная.	0	2	1
6. Принципы трансляции языков программирования на примере модельного языка — подмножества языка С	0	2	1
7. Основные понятия формальной верификации: тройки Хоара, аксиоматическая семантика, на примере модельного языка	0	2	1
8. Полнота и корректность аксиоматической семантики, на примере модельного языка — подмножества языка С	0	2	1
<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<b>Семестр: 5</b>				
Тема 1. Спецификация формального языка, на примере модельного языка — подмножества языка С	4	4	1,2,3	Обучающиеся знакомятся с формальными языками на примере модельного языка.
Тема 2. Лексер для формального языка, на примере модельного языка — подмножества языка С	4	4	1,2,3	Обучающиеся знакомятся с задачей лексического разбора на примере модельного языка.
Тема 3. Синтаксический анализатор для формального языка, на примере модельного языка — подмножества языка С	8	8	1,2,3	Обучающиеся знакомятся с задачей синтаксического разбора на примере модельного языка.
Тема 4. Транслятор с модельного языка — подмножества языка С — в язык виртуальной машины	8	8	1,2,3	Обучающиеся знакомятся с задачей трансляции формальных языков на примере модельного языка.
Тема 5. Реализация виртуальной машины для модельного языка — подмножества языка С	8	8	1,2,3	Обучающиеся знакомятся с методами исполнения программ на примере виртуальной машины для модельного языка.
<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		

#### 4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
<b>Семестр: 5</b>				
1	Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой.	1,2,3	10	0
2	Подготовка к практическим работам, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач, подготовка к контрольной работе	1,2,3	22	0
3	Подготовка к экзамену Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций	1	24	2
	<b>Итого</b>		<b>56</b>	<b>2</b>

## 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и семинарские занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются лекционные и практические занятия, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

1	Лекция в форме дискуссии	ПКС-2.5
<b>Формируемые умения:</b> 1. Знать: методы разработки синтаксических анализаторов, трансляторов, виртуальных машин		
<b>Краткое описание применения:</b> Обсуждение, в контексте изученной теории, базисных принципов формальных языков и языков программирования.		
2	Портфолио	ПКС-2.5
1. Знать: методы разработки синтаксических анализаторов, трансляторов, виртуальных машин 2. Уметь: применять методы разработки синтаксических анализаторов, трансляторов, виртуальных машины		
<b>Краткое описание применения:</b> бакалавры ведут портфолио (оценки за задания), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине		

Для организации и контроля самостоятельной работы бакалавров, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Консультирование	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Контроль	Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии.
Размещение учебных материалов	-

## 6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Методы трансляции и верификации» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Методы трансляции и верификации»:

Текущий контроль осуществляется еженедельно (домашние задания и устные пятиминутные опросы).

В конце 5 семестра студенты обязаны получить оценки по шестибальной системе (от 0 до 5) за выполнение заданий (портфолио). Задания группируются по темам и качественно усложняются от темы к теме. Внутри темы задачи также расположены по усложнению. Среднее арифметическое чисел этих оценок является итоговой оценкой за портфолио. Итоговый балл за курс выставляется как округление вверх среднего арифметического оценки за устный экзамен и оценки за портфолио.

По результатам освоения дисциплины «Методы трансляции и верификации» выставляется оценка «неудовлетворительно» (менее 3-х итоговых баллов), «удовлетворительно» (итоговый балл 3), «хорошо» (итоговый балл 4), «отлично» (итоговый балл 5). Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		Портфолио	Экзамен
ПКС-2	ПКС-2.5 - Знать: классификацию языков программирования, средств исполнения программ, принципы работы трансляторов и компиляторов	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

## 7. Литература

Свердлов, С. З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов / С. З. Свердлов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 564 с. — ISBN 978-5-507-50570-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/447398>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Шилов, Николай Вячеславович. Основы синтаксиса, семантики, трансляции и верификации программ : учебное пособие : [для студентов Фак. информ. технологий НГУ] / Н.В. Шилов ; М-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. ун-т, Фак. информ. технологий, Каф. парал. вычислений. Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2011. 292 с. : ил., табл. ; 20 см. ISBN 978-5-94356-707-0. (40 экз.)

### Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1	<a href="http://минобрнауки.рф/">http://минобрнауки.рф/</a> . – Загл. с экрана.	Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]: официальный ресурс Минобрнауки России. – 2011. –
2	<a href="https://www.nsu.ru">https://www.nsu.ru</a>	Веб-сайт НГУ

## 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Методы трансляции и верификации»:

Шилов, Николай Вячеславович. Основы синтаксиса, семантики, трансляции и верификации программ : учебное пособие : [для студентов Фак. информ. технологий НГУ] / Н.В. Шилов ; М-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. ун-т, Фак. информ. технологий, Каф. парал. вычислений. Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2011. 292 с. : ил., табл. ; 20 см. ISBN 978-5-94356-707-0. (40 экз.)

## 8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

### Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение
1	Microsoft VS Code 1.90 или новее	Среда разработки приложений

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005 – 2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI

4. БД Scopus (Elsevier)

## 10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

« 09 » сентября 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по дисциплине Методы трансляции и верификации**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 3, семестр 5

Форма аттестации	Семестр
Экзамен	5

Новосибирск 2025

**Фонд оценочных средств** промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Методы трансляции и верификации», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 99 от 07.04.2025.

Разработчики:

Доцент кафедры систем информатики ФИТ,  
кандидат физико-математических наук

И. В. Марьясов

Старший преподаватель  
кафедры общей информатики ФИТ

А. И. Злыгостев

Заведующий кафедрой общей информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук

Д. Е. Пальчунов

Ответственный за образовательную программу:

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,  
доктор физико-математических наук

М.М. Лаврентьев

# 1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

## 1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы трансляции и верификации» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Методы трансляции и верификации»	Семестр 6	
		Портфолио	Экзамен
<b>ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов</b>			
<b>ПКС-2.5</b>	Знать: классификацию языков программирования, средств исполнения программ, принципы работы трансляторов и компиляторов	+	+

Тематика экзаменационных вопросов соответствует разделам (темам) дисциплины «Методы трансляции и компиляции» (5 семестр):

1. Синтаксис формальных языков
2. Семантика языков программирования
3. Методы трансляции языков программирования
4. Методы верификации программ

## 1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Методы трансляции и верификации» осуществляется на практических занятиях и заключается в выполнении заданий, за которые ставятся оценки по шкале 0-5. Средний балл, полученный на практических занятиях по выполнению заданий из портфолио в течение семестра, существенно учитывается при окончательной аттестации.

Аттестация по дисциплине в 5 семестре «Методы трансляции и верификации» проводится по завершению периода ее освоения (5-го семестра). Проводится устный экзамен, на котором студенты получают оценки по шкале 0-5. Итоговая оценка вычисляется как среднее округленное вверх между оценкой на экзамене, и средней оценкой за практику. В 5 семестре результат аттестации по дисциплине оцениваются по шкале «неудовлетворительно» (менее 3-х баллов), «удовлетворительно» (3 балла), «хорошо» (4 балла), «отлично» (5 баллов). Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Экзамен проводится в аудитории, студентам разрешено пользоваться бумагой для записей и авторучкой. Справочной, учебной и другой литературой

пользоваться не разрешается. Использование электронных устройств (телефоны, любые виды компьютеров, т.д.) запрещено.

## 2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

Таблица П1.2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Этап 1 — задания в семестре (портфолио)</b>			
1.	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
<b>Этап 2 – экзамен</b>			
	Экзаменационный билет	Комплекс вопросов	Список теоретических вопросов

### 2.1 Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации

#### 2.1.1 Описание оценочных средств.

Задания для промежуточной аттестации представлены в форме текста на русском языке с терминологией из курса, описывающего постановку задачи.

#### 2.1.2 Форма и перечень вопросов экзаменационного билета

## Форма экзаменационного билета

Таблица П1.3

<b>Новосибирский государственный университет</b> <b>Экзамен</b>	
<b>Методы трансляции и верификации</b> <small>наименование дисциплины</small>	
<b>09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА</b> <b>Программная инженерия и компьютерные науки</b> <small>наименование образовательной программы</small>	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №</b>	
1. Вопрос из категории 1 2. Вопрос из категории 2	
Составитель	И. В. Марьясов
_____	(подпись)
Ответственный за образовательную программу	М.М Лаврентьев
_____	(подпись)
« ____ » _____ 20 г.	

Перечень вопросов экзамена, структурированный по категориям, представлен в таблице П1.4

Таблица П1.4

Категория	Формулировка вопроса
Категория 1	Понятия вычислительной и резидентной программы; понятия предусловия и постусловия; понятия тотальной и частичной корректности программы; понятия прогресса, безопасности и справедливости.
	Метод Флойда доказательства свойств частичной корректности программ. Пример - алгоритм вычисления целочисленного корня.
	Метод Флойда доказательства свойств тотальной корректности программ (метод потенциалов). Пример - алгоритм вычисления целочисленного корня.
	Метод Манны-Пнуэли доказательства свойств резидентных программ.
	Нотация Бэкуса-Наура, иерархия формальных языков Н. Хомского. Пример - синтаксис модельного языка — подмножества языка С.
	Виртуальная машина, язык виртуальной машины модельного языка — подмножества языка С.
	Семантические деревья программы, расширенные семантические деревья программы, алгоритм обхода семантического дерева программы. Пример — обход семантического дерева для виртуальной

	машины модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Истинность формулы на состоянии, истинность тройки Хоара.
	Условия корректности программы, алгоритм генерации условий корректности для модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Понятие слабейшего предусловия, лемма о существовании слабейшего предусловия.
	Теорема о полноте аксиоматической семантики модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Методы обхода деревьев: метод отката (обход в глубину), метод ветвей и границ (обход в ширину).
	Теорема о корректности аксиоматической семантики для модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Семантика типов данных: математическая, аксиоматическая, алгебраическая и операционная. Пример - семантика типов данных модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Семантические деревья программы, расширенные семантические деревья программы, алгоритм обхода семантического дерева программы. Пример — обход семантического дерева для виртуальной машины модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Задача трансляции, на примере трансляции с модельного языка — подмножества языка $C$ в язык виртуальной машины. Алгоритм трансляции (с доказательством корректности и сохранением семантики).
Категория 2	Лемма о разрастании для регулярных языков, пример контекстно-свободного нерегулярного языка.
	Контекстно-свободные языки, теорема о нормальной форме Хомского для КС-языков.
	Контекстно-свободные языки, теорема о разборе грамматического дерева для КС-языков.
	Лемма о разрастании для КС-языков. Пример языка, который не является КС-свободным языком.
	Алгоритм синтаксического разбора Кока-Янгера-Касами (абстрактный).
	Алгоритм синтаксического разбора Кока-Янгера-Касами (стандартный).
	Теорема о верхней оценке сложности задачи синтаксического анализа КС-языка.
	Регулярные языки, конечные автоматы, теорема о распознавании регулярных языков.
	Задача синтаксического анализа формального языка, лексический анализ, анализ контекстных зависимостей. Пример – синтаксис модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Семантика типов данных: математическая, аксиоматическая, алгебраическая и операционная. Пример - семантика типов данных модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Состояние памяти программы, конфигурация программы, трасса программы, вычислительная семантика программы. Пример - семантика виртуальной машины модельного языка — подмножества языка $C$ .
	Семантика вычислительных программ: традиционная операционная семантика (ТОС), структурная операционная семантика (СОС), эквивалентность ТОС и СОС. Пример - семантика тел вычислительных

	программ модельного языка — подмножества языка С.
	Денотационная семантика (ДС) тела вычислительной программы, определение алгебраической ДС для модельного языка — подмножества языка С.
	Поток управления программы, эквивалентность потоков управления, определение формальной семантики (на примере программ модельного языка — подмножества языка С.).
	Регулярные языки, конечные автоматы, теорема о распознавании регулярных языков.
	Машина М. Минского, алгоритмическая полнота модельного языка — подмножества языка С.
	Аксиоматическая семантика модельного языка — подмножества языка С, тройки Хоара, их синтаксис и семантика.

Набор экзаменационных билетов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, завершающих освоение дисциплины «Методы трансляции и верификации» в текущем учебном году.

### 2.1.3. Комплект разноуровневых задач и заданий на портфолио.

Парсеры	Написать PEG-парсер грамматики простых арифметических выражений, генерирующий AST дерево.
	Преобразовать AST дерево арифметических выражений обратно в строковую форму
	Реализовать калькулятор, вычисляющий значение арифметического выражения.
	Реализовать калькулятор для выражений в обратной польской записи
	Написать транслятор из арифметических выражений в выражения в обратной польской записи и наоборот.
	Реализовать язык алгебраических выражений с символьными переменными с операциями сложения, вычитания, умножения, деления и унарного минуса
	Реализовать функцию символьного дифференцирования алгебраического выражения (+ упрощение).
	Реализовать функцию упрощения алгебраического выражения (трансформация AST дерева с сохранением семантики)
	Реализовать функцию преобразования алгебраического выражения в рациональную функцию.
Модельный язык — подмножество языка С.	Написать PEG-парсер модельного языка.
	Написать PEG-парсер для языка виртуальной машины.
	Написать реализацию виртуальной машины, исполняющую программы на ее языке.
	Написать транслятор из модельного языка в язык его виртуальной машины.
	Придумать язык спецификаций для модельного языка.

Верификация для модельного языка	Добавить в грамматику модельного языка язык спецификаций, дополнить парсер.
	Написать генератор условий корректности для модельного языка.
	Сделать язык условий корректности входным для Z3 - инструмента автоматизированного поиска доказательств.

### 3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.5

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован (2 балла)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
ПКС-2.5	Портфолио (этап 1) Вопросы экзаменационного билета (этап 2)	ПКС-2.5 - Знать: классификацию языков программирования, средств исполнения программ, принципы работы трансляторов и компиляторов	Не имеет представления об основных типах языков программирования, средствах исполнения программ, принципах работы трансляторов и компиляторов.	Имеет представление об основных типах языков программирования, средствах исполнения программ, принципах работы трансляторов и компиляторов. Умеет самостоятельно изучать базовый материал, решать задачи начального уровня.	Знает основные типы языков программирования, принципы работы сред исполнения, алгоритмы синтаксического и семантического анализа, трансляции языков. Умеет реализовывать компоненты трансляторов и инструментальной поддержки языков.	Знает основные типы языков программирования, принципы работы сред исполнения, алгоритмы синтаксического и семантического анализа, трансляции языков. Умеет реализовывать такие комплексные системы как трансляторы языков высокого уровня.

#### **4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине**

В 5 семестре результаты промежуточной аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если хотя бы одна компетенция не сформирована.