МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П.Е.Троян

«____»_____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЯЗЫКИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 4

Семестр 7

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Распределение учебного времени

Виды учебной работы	Семестр 7	Всего	Единицы
Лекции	**36**	**36**	**часов**
Лабораторные работы	**36**	**36**	**часов**
Практические занятия	**нет**	**нет**	**часов**
Курсовой проект/работа (аудиторная)	**нет**	**нет**	**часов**
Всего аудиторных занятий	**72**	**72**	**часов**
Из них в интерактивной форме	**18**	**18**	**часов**
Самостоятельная работа студентов (СРС)	**72**	**72**	**часов**
Всего (без экзаменов)	**144**	**144**	**часов**
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена	**36**	**36**	**часов**
Общая трудоемкость	**180**	**180**	**часов**
(в зачётных единицах)	**5**	**5**	**ЗЕТ**

Экзамен - 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10226

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 12 » 1 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.02.03 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) бакалавр), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.03.2015 №228, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» января 2017 г., протокол № 1.

Разработчик д.т.н., профессор каф. АСУ _____ В.Т. Калайда

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и выпускающей
кафедрой АСУ, д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперты:

Доцент кафедры АСУ _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 10226

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Языки и методы программирования» читается в 7 семестре предусматривает чтение лекций, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ, получение различного рода консультаций.

Цель преподавания дисциплины - систематическое рассмотрение основных понятий языков программирования; синтаксиса, семантики, формальных способов описания языков программирования; типов данных, способов и механизмов управления данными; методов и основных этапов трансляции; конструкции распределенного и параллельного программирования.

Задачей дисциплины является получение знаний в области теории формальных языков, формальных грамматик, теории автоматов и методов трансляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Успешное овладение дисциплиной «Языки и методы программирования» предполагает предварительные знания по теории множеств, теории графов, полученные в дисциплинах: «Математический анализ», «Основы информатики», «Дискретная математика», «Основы программирования».

Зная теорию по языкам программирования и методам трансляции, студенты смогут использовать эти знания при дальнейшем проектировании программных систем, при изучении дисциплины «Программное обеспечение ЭВМ и сетей».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Языки и методы программирования» направлен на формирование следующих компетенций:

- Способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3).
- Способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования,

– основные положения теории формальных грамматик и языков,

– методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования,

– стандарты, используемые для языков программирования;

Уметь:

– самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования,

– разрабатывать алгоритмы, реализующие методы синтаксического анализа и перевода для наиболее часто используемых классов формальных грамматик,

– пользоваться стандартными терминами и определениями,

– читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой языков и реализацией систем программирования;

Владеть:

– перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.

Согласована на портале № 10226

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **5**зачётные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7
Аудиторные занятия (всего)	**108**	**108**
В том числе:	–	–
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	**72**	**72**
В том числе:	–	–
Курсовой проект (работа)	–	–
Расчётно-графические работы	–	–
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к лабораторным занятиям	36	36
Самостоятельное изучение тем теоретической части	12	12
Подготовка к экзамену		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36
Общая трудоёмкость час	**180**	**180**
зач. ед.	**5**	**5**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Тематика лекций	Лек.	Лаб.	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции
1.	**ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ**	2		2	4	ОПК-3, ПК-7
2.	**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ФОРМАЛЬНОГО ОПИСАНИЯ ЯЗЫКА**	4	6	10	20	ОПК-3, ПК-7
3.	**ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ КОМПИЛЯЦИИ**.	4	6	10	20	ОПК-3, ПК-7
4	**ТЕОРИЯ ЯЗЫКОВ**.	4	6	10	20	ОПК-3, ПК-7
5.	**КОНТЕКСТНО - СВОБОДНЫЕ ГРАММАТИКИ**	4	6	10	20	ОПК-3, ПК-7
6.	**АВТОМАТЫ С МАГАЗИННОЙ ПАМЯТЬЮ**	4		4	8	ОПК-3, ПК-7
7.	**МЕТОДЫ СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**	4	6	8	16	ОПК-3, ПК-7
8.	**ВКЛЮЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЙ В СИНТАКСИС**	2		2	4	ОПК-3, ПК-7
9.	**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАМЯТИ**	2		2	4	ОПК-3, ПК-7
10.	**ИСПРАВЛЕНИЕ И ДИАГНОСТИКА ОШИБОК ОПТИМИЗАЦИЯ КОДА**	4	6	10	20	ОПК-3, ПК-7
ВСЕГО		**36**	**36**	**72**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Тематика лекций	Содержание разделов	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции
1.	**Введение**	Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи, порядок изучения материала, связи с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовки инженеров по специальности 230100. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины. Основы методики и форм контроля самостоятельной работы, краткая характеристика учебной литературы. Организация компилятора	2	ОПК-3, ПК-7
2.	**Математичес-кие методы формального описания языка**	Множество цепочек. Операции над цепочками. Языки. Операции над языками. Итерация языка. Гомоморфизм. Алгоритмы. Частичные алгоритмы. Полные алгоритмы. Рекурсивные алгоритмы. Задание алгоритмов. Проблемы. Пример формального	4	ОПК-3, ПК-7

Согласована на портале № 10226

		описания языка.		
3.	**Введение в теорию компиляции**	Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Процесс компиляции. Лексический анализ. Работа с таблицами. Синтаксический анализ. Генерация кода. Алгоритм генерации кода. Оптимизация кода. Исправление ошибок. Анализ структурной схемы компилятора.	4	ОПК-3, ПК-7
4	**Теория языков**	Способы определения языков. Грамматики. Грамматики с ограничениями на правила. Распознаватели. Регулярные множества, их распознавание и порождение. Алгоритм решения системы линейных уравнений с регулярными выражениями. Регулярные множества и конечные автоматы. Проблема разрешимости. Графическое представление конечных автоматов. Минимизация конечных автоматов. Алгоритм построения канонического конечного автомата.	4	ОПК-3, ПК-7
5.	**Контекстно - свободные грамматики**	Основные понятия и определения. Деревья выводов. Преобразование КС-грамматик. Алгоритм устранения недостижимых символов. Алгоритм преобразования в грамматику без е-правил. Алгоритм устранения цепных правил. Грамматика без циклов. Нормальная форма Хомского. Нормальная форма Грейбах. Алгоритм устранения левой рекурсии	4	ОПК-3, ПК-7
6.	**Автоматы с магазинной памятью**	Автоматы с магазинной памятью (МП-автоматы). Расширенные МП-автоматы. Недетерминированные и детерминированные МП-автоматы. Языки, допускаемые МП-автоматами. Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик. Конечный преобразователь. Регулярный перевод. Преобразователь с магазинной памятью	4	ОПК-3, ПК-7
7.	**Методы синтаксического анализа**	Прямые и синтаксически ориентированные методы анализа. Нисходящая методика синтаксического анализа. **LL(K)**-грамматики. Алгоритмы разбора для **LL(1)**-грамматики. Метод рекурсивного спуска.Алгоритм разбора для **LR(K)**-грамматики. **S**-грамматика. Алгоритмы построения управляющей таблицы **LL(1)**-грамматики Формальное определение алгоритма разбора типа "перенос-свертка". Грамматика предшествования. Простое, слабое, оперативное предшествование	4	ОПК-3, ПК-7
8.	**Включение Действий в синтаксис**	Получение четверок. Работа с таблицей символов	2	ОПК-3, ПК-7
9.	**Распределение памяти**	Стек времени прогона. Методы вызова параметров. Вызов по значению. Вызов по имени. Вызов по результату. Вызов по значению и результату. Вызов по ссылке. Куча. Счетчик ссылок. Сборка мусора.	2	ОПК-3, ПК-7
10.	**Исправление и диагностика ошибок оптимизация кода**	Типы ошибок. Лексические ошибки. Ошибки в употреблении скобок. Синтаксические ошибки. Режим переполоха. Исключение символов. Включение символов. Правила для ошибок. Сообщения о синтаксических ошибках. Контекстно-зависимые ошибки Ошибки, связанные с употреблением типов. Ошибки, допускаемые во время прогона. Ошибки, связанные с нарушением ограничений	4	ОПК-3, ПК-7
ВСЕГО			**36**	

Согласована на портале № 10226

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	«Математический анализ»		+		+						+
2.	«Основы информатики»	+						+			+
3.	«Дискретная математика»		+	+	+	+	+	+			+
4.	«Основы программирования»			+	+		+	+	+	+	

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые необходимы при изучении последующих дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	«Программное обеспечение ЭВМ и сетей»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Л.	ЛЗ.	СРС	Формы контроля
ОПК-3	+	+	+	Проверка конспекта на лекции, проверка дом.заданий, лабораторных работ.
ПК-7	+	+	+	Опрос на лекции, защита лаб. работ, проверка дом. задания

Л – лекция, ЛЗ – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учётом требований к объёму занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде		8	**8**
Игра	4		**4**
Поисковый метод		6	**6**
Итого интерактивных занятий	**4**	**14**	**18**

Примечание.

1. Работа в команде» происходит при коллективном выполнении заданий всех лабораторных работ.
2. «Поисковый метод» студенты используют при выполнении заданий (лаб. работа № 2, лаб. работа № 3).
3. Различные игровые моменты предлагаются студентам во время лекций.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Темы лабораторной работы	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции
1.	2, 3, 4	Генерации и оптимизации промежуточного кода для арифметического выражения	8	ОПК-3, ПК-7
2.	2, 3, 4, 10	Построить грамматику и написать программы разбора описания структуры для языков Pascal и C++ методом рекурсивного спуска	10	ОПК-3, ПК-7
3.	4, 5, 7, 10	Построить грамматику и построить таблицу разбора **LL(1)** и написать программу разбора описания структуры для языков Pascal и C++.	10	ОПК-3, ПК-7
4.	4, 5, 7, 10	Построить грамматику, таблицу разбора **LR(1)** и написать программу разбора описания структуры для языков Pascal и C++	8	ОПК-3, ПК-7
ВСЕГО			**36**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) – не предусмотрен.

Согласована на портале № 10226

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоёмкость (час)	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д.)
1.	1-10	Проработка лекционного материала	24	ОПК-3, ПК-7	Опрос на занятиях (устно), экзамен
2.	2, 3, 4, 5, 7, 10	Подготовка к лабораторным работам	36	ОПК-3, ПК-7	Отчет, защита лабораторных работ
3.	3, 5	Самостоятельное изучение тем теоретической части	12	ОПК-3, ПК-7	Дом.задание, тест
ИТОГО			**72**		

Темы для самостоятельного изучения (Всего 12 часов).

1. Оптимизация линейных блоков (4 час.).
2. Базовые топологические преобразования (4 час.).
3. Топологические преобразования для оптимизации циклов (4 час.).

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ – не предусмотрен.

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

11.1 Балльная раскладка отдельных элементов контроля по видам занятий

Курс 4, семестр 7

Контроль обучения – Экзамен.

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля (лекции, лабораторные работы, экзамен).

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	4	4	4	**12**
Лабораторные работы	10	10	10	**30**
Тестовый контроль	5	5	5	**15**
Компонент своевременности	4	4	5	**13**
Итого максимум за период:	**23**	**23**	**24**	**70**
Нарастающим итогом	**23**	**46**	**70**	
Экзамен			**30**	**30**
ИТОГО				**100**

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 – 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 10226

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Основная литература

1. Калайда, В. Т. Теория языков программирования методов трансляции: Методическое пособие [Электронный ресурс] / Калайда В. Т. — Томск: ТУСУР, 2012. — 219 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2063

12.2 Дополнительная литература

1. Калайда В.Т. Теория языков программирования и методов трансляции. Учебное пособие. – Томск: Изд. – во, ТУСУР, 2007 – 244 с. (45 экз.).
2. Рейуорд-Смит, В. Дж. Теория формальных языков. Вводный курс : Пер. с англ. / В. Дж. Рейуорд-Смит ; пер. Б. А. Кузьмин, ред. пер. Б. А. Шестаков. - М.: Радио и связь, 1988. - 124 с. (10 экз.)
3. Льюис Ф., Розешкранц Д., Стирнз Р. Теоретические основы проектирования компиляторов. — М.: Мир, 1979. – 656 с. (2 экз.)

12.3 Перечень пособий, методических указаний и материалов, используемых в учебном процессе

1. Калайда В.Т., Романенко В.В. Теория языков программирования и методов трансляции: методическое пособие по выполнению практических работ по дисциплине «Теория языков программирования и методов трансляции» для студентов специальности 230105 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем». - Томск: ТУСУР, 2012. - 37 с. – [электронный ресурс] – Режим доступа http://asu.tusur.ru/learning/spec230105/d44/s230105_d44_pract.pdf
2. Надреев, И. И. Языки и технологии программирования: Методические рекомендации к практическим занятиям, лабораторным работам и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Надреев И. И. — Томск: ТУСУР, 2012. — 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2540

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.compress.ru – Журнал «КомпьютерПресс»
2. www.osp.ru – Издательство «Открытые системы»
3. www.cnews.ru – Издание о высоких технологиях
4. www.it-daily.ru – Новости российского ИТ-рынка
5. www.isn.ru – Российская сеть информационного общества

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения практических занятий по дисциплине используются персональный ПК с процессором Pentium 4, операционная система MS WindowsXP, пакет MicrosoftVisualStadio 2008.

Согласована на портале № 10226

Приложение к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П. Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЯЗЫКИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Уровень основной образовательной программы ____ бакалавриат

Направление подготовки ____01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль Прикладная математика и информатика

Форма обучения _ очная

Факультет ____систем управления

Кафедра _____автоматизированных систем управления

Курс _____4

Семестр _____7

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Экзамен – 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10226

1 ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Языки и методы программирования» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной «Языки и методы программирования» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	Способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	**Знать:** – теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, – методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования, – стандарты, используемые для языков программирования; **Уметь:** – самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – разрабатывать алгоритмы, реализующие методы синтаксического анализа и перевода для наиболее часто используемых классов формальных грамматик, – пользоваться стандартными терминами и определениями, – читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой языков и реализацией систем программирования; **Владеть:** – перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.
ПК-7	Способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.	

2 РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенции ОПК-3

ОПК-3: Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 10226

Содержание этапов	**Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования** ***Знать:*** – теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, – методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования, – стандарты, используемые для языков программирования;	**Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования** ***Уметь:*** – самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – разрабатывать алгоритмы, реализующие методы синтаксического анализа и перевода для наиболее часто используемых классов формальных грамматик, – пользоваться стандартными терминами и определениями, – читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой языков и реализацией систем программирования;	**Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования** ***Владеть:*** – перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.
Виды занятий	Лекции, лабораторные занятия, групповые консультации	Лабораторные занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Лабораторные занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Тест; – Контрольная работа; – Реферат; – Экзамен.	– Проверка правильности выполнения лабораторные работ; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы; – Экзамен.	– Проверка правильности выполнения лабораторные работ; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 10226

ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	**Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования** – ***На высоком уровне Знать:*** теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, – методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования, стандарты, используемые для языков программирования;	**Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования** – ***На высоком уровне Уметь:*** самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – разрабатывать алгоритмы, реализующие методы синтаксического анализа и перевода для наиболее часто используемых классов формальных грамматик, – пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой языков и реализацией систем программирования;	**Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования** ***На высоком уровне Владеть:*** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.
ХОРОШО (базовый уровень)	**Благодаря способности к разработке**	**Благодаря способности к разработке алгоритмических и**	**Благодаря способности к разработке**

Согласована на портале № 10226

	<u>алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования</u> – ***хорошо знать:*** теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, – методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования,	**<u>программных решений в области системного и прикладного программирования</u>** – ***хорошо уметь:*** самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – пользоваться стандартными терминами и определениями, – читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач;	**<u>алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования</u>** ***хорошо владеть:*** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.
УДОВЛЕТВОРИ-ТЕЛЬНО (низкий уровень)	**<u>Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования</u>** ***Знать:*** – теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования,	**<u>Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования</u>** – ***Уметь****: на низком уровне* самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач;	**<u>Благодаря способности к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования</u>** ***Владеть****: на низком уровне* перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования имитационного моделирования. разрабатывать требования к ППП

Согласована на портале № 10226

2.2 Компетенции ПК-7

ПК-7: способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***Знать:*** теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, – методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования, стандарты, используемые для языков программирования;	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***Уметь:*** самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – разрабатывать алгоритмы, реализующие методы синтаксического анализа и перевода для наиболее часто используемых классов формальных грамматик, – пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой языков и реализацией систем программирования.	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** ***Владеть:*** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.
Виды занятий	Лекции, лабораторные занятия, групповые консультации	Лабораторные занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Лабораторные занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Тест; – Контрольная работа; – Реферат; – Экзамен	– Проверка правильности выполнения лабораторные работ; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы; – Экзамен	– Проверка правильности выполнения лабораторные работ; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Согласована на портале № 10226

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***На высоком уровне Знать:*** теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, – методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков, используемых для описания основных конструкций языков программирования, стандарты, используемые для языков программирования;	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***На высоком уровне Уметь:*** самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – разрабатывать алгоритмы, реализующие методы синтаксического анализа и перевода для наиболее часто используемых классов формальных грамматик, – пользоваться стандартными терминами и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно - исследовательских задач, связанных с разработкой языков и реализацией систем программирования.	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** ***На высоком уровне Владеть:*** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.
ХОРОШО (базовый уровень)	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***Хорошо знать:*** теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков, – методы синтаксического анализа и перевода для класса формальных языков.	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***Хорошо уметь:*** самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования, – разрабатывать алгоритмы, реализующие методы синтаксического	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** ***Хорошо владеть:*** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.

Согласована на портале № 10226

		анализа и перевода для наиболее часто используемых классов формальных грамматик.	
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***Знать:*** теоретические основы методов проектирования и способы описания языков программирования, – основные положения теории формальных грамматик и языков.	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** – ***Уметь:*** самостоятельно выполнять формальное описание синтаксиса и семантики, несложных процедурно - ориентированных и проблемно - ориентированных языков программирования.	**Благодаря способности к разработке и применению алгоритмических и программных решений** ***Владеть:*** перспективными направлениями работ и методическими подходами в области формальных методов описания и введения стандартов, используемых для описания языков программирования.

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

3.1 Темы лабораторных занятий

1. Генерации и оптимизации промежуточного кода для арифметического выражения
2. Построить грамматику и написать программы разбора описания структуры для языков Pascal и C++ методом рекурсивного спуска
3. Построить грамматику и построить таблицу разбора **LL(1)** и написать программу разбора описания структуры для языков Pascal и C++.
4. Построить грамматику, таблицу разбора **LR(1)** и написать программу разбора описания структуры для языков Pascal и C++

3.2 Пример вариантов вопросов для подготовки к контрольным точкам

1 Организация компилятора.
4 Языки.
5 Алгоритмы.
6 Частичные алгоритмы. Полные алгоритмы. Рекурсивные алгоритмы. Задание алгоритмов.
7 Задание языков программирования.
8 Процесс компиляции. Лексический анализ.
9 Работа с таблицами.
10 Синтаксический анализ.
11 Генерация кода. Алгоритм генерации кода. Оптимизация кода. Исправление ошибок.
12 Способы определения языков.
13 Грамматики. Грамматики с ограничениями на правила.
14 Распознаватели.
15 Регулярные множества, их распознавание и порождения.
16 Алгоритм решения системы линейных выражений с регулярными выражениями.
17 Регулярные множества и конечные автоматы.

Согласована на портале № 10226

18 Проблема разрешимости.
19 Графическое представление конечных автоматов. Минимизация конечных автоматов.
20 Алгоритм построения канонического конечного автомата. Контестно-свободные грамматики.
21 Деревья выводов. Преобразование КС-грамматик.
22 Алгоритм устранения недостижимых символов. Алгоритм устранения бесполезных символов.
23 Алгоритм преобразованияв грамматику без е-правил. Алгоритм устранения цепных правил.
24 Грамматики без циклов. Нормальная форма Хомского. Алгоритм преобразования к нормальной форме Хомского. Нормальная форма Грейбах.
25 Алгоритм устранения левой рекурсии.
26 Автоматы с магазинной памятью.
27 Эквивалентность МП-автоматов КС-грамматик. LR(k)-грамматики. S-грамматика.
28 LL(1)-грамматика.
29 Алгоритм определения принадлежности грамматики к LL(1)-грамматики.
30 Таблица разбора. Технология разбора снизу-вверх.
31 Построение LR – таблицы разбора.
32 Метод определения количества состояний грамматики.
33 Разрешение конфликта сдвиг/приведение.
34 Сравнение LL - и LR – методов разбора
35 Структуры данных для генерации промежуточного кода.
36 Алгоритм генерации промежуточного кода для арифметических выражений.
37 Оптимизация линейного участка. Модель линейного участка.
38 Преобразование блоков. Топологические преобразования.
39 Графическое представление блоков. Критерий эквивалентности блоков. Оптимизация блоков.
40 Алгебраические преобразования.
41 Арифметические выражения. Модель машины.
42 Разметка деревьев. Алгоритм разметки синтаксического дерева.
43 Алгоритм построения на языке ассемблер для выражений.
44 Программы с командами STORE.
45 Влияние алгебраических законов. Алгоритм построения дерева с минимальной оценкой.
46 Алгоритм построения синтаксического дерева с минимальной оценкой в предположении, что одни операции коммутативны и ассоциативны.
47 Программы с циклами. Модель программы.
48 Анализ потоков управления.
49 Алгоритм вычисления прямого доминирования.
50 Преобразование программ.
51 Оптимизация циклов. (Перемещение кода. Индуктивные переменные. Замена сложных операций. Развёртывание цикла)
52 Анализ потоков данных. Интервалы.
53 Алгоритм разбиения графа управления на непересекающиеся интервалы.
54 Анализ потоков данных с помощью интервалов (Алгоритм вычисления функции IN)
55 Несводимые графы. Алгоритм общего вычисления функции IN.

3.3 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Оптимизация линейных блоков.
2. Базовые топологические преобразования.
3. Топологические преобразования для оптимизации циклов.

3.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Множество цепочек. Операции над цепочками.
2. Языки. Операции над языками. Итерация языка.
3. Гомоморфизм. Алгоритмы. Частичные алгоритмы. Полные алгоритмы. Рекурсивные алгоритмы. Задание алгоритмов.
4. Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Процесс компиляции. Лексический анализ.

Согласована на портале № 10226

5. Работа с таблицами. Синтаксический анализ. Генерация кода. Алгоритм генерации кода. Оптимизация кода.
6. Исправление ошибок. Анализ структурной схемы компилятора.
7. Способы определения языков. Грамматики. Грамматики с ограничениями на правила.
8. Распознаватели. Регулярные множества, их распознавание и порождение.
9. Алгоритм решения системы линейных уравнений с регулярными выражениями.
10. Регулярные множества и конечные автоматы. Проблема разрешимости.
11. Графическое представление конечных автоматов. Минимизация конечных автоматов. Алгоритм построения канонического конечного автомата.
12. Деревья выводов. Преобразование КС-грамматик. Алгоритм устранения недостижимых символов. Алгоритм преобразования в грамматику без е-правил. Алгоритм устранения цепных правил.
13. Грамматика без циклов. Нормальная форма Хомского.
14. Нормальная форма Грейбах. Алгоритм устранения левой рекурсии.
15. Автоматы с магазинной памятью (МП-автоматы). Расширенные МП-автоматы.
16. Недетерминированные и детерминированные МП-автоматы. Языки, допускаемые МП-автоматами.
17. Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик. Конечный преобразователь. Регулярный перевод. Преобразователь с магазинной памятью.
18. Прямые и синтаксически ориентированные методы анализа. Нисходящая методика синтаксического анализа. LL(K)-грамматики. Алгоритмы разбора для LL(1)-грамматики.
19. Метод рекурсивного спуска. Алгоритм разбора для LR(K)-грамматики. S-грамматика. Алгоритмы построения управляющей таблицы LL(1)-грамматики
20. Формальное определение алгоритма разбора типа "перенос-свертка". Грамматика предшествования. Простое, слабое, оперативное предшествование.
21. Получение четверок. Работа с таблицей символов
22. Стек времени прогона. Методы вызова параметров. Вызов по значению. Вызов по имени. Вызов по результату. Вызов по значению и результату. Вызов по ссылке. Куча. Счетчик ссылок. Сборка мусора.
23. Типы ошибок. Лексические ошибки. Ошибки в употреблении скобок. Синтаксические ошибки.
24. Режим переполоха. Исключение символов. Включение символов. Правила для ошибок. Сообщения о синтаксических ошибках. Контекстно-зависимые ошибки.
25. Ошибки, связанные с употреблением типов. Ошибки, допускаемые во время прогона. Ошибки, связанные с нарушением ограничений.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

– **Калайда, В. Т. Теория языков программирования методов трансляции: Методическое пособие [Электронный ресурс] / Калайда В. Т. — Томск: ТУСУР, 2012. — 219 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2063**

Методические указания и материалы, используемые в учебном процессе

3. Калайда В.Т., Романенко В.В. Теория языков программирования и методов трансляции: методическое пособие по выполнению практических работ по дисциплине «Теория языков программирования и методов трансляции» для студентов специальности 230105 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем». - Томск: ТУСУР, 2012. - 37 с. – [электронный ресурс] – Режим доступа http://asu.tusur.ru/learning/spec230105/d44/s230105_d44_pract.pdf
4. Надреев, И. И. Языки и технологии программирования: Методические рекомендации к практическим занятиям, лабораторным работам и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Надреев И. И. — Томск: ТУСУР, 2012. — 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2540

Согласована на портале № 10226