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 «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 1

Семестр 2

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 2	Всего	Единицы
Лекции	**34**	**34**	**часов**
Лабораторные работы	**–**	**–**	**часов**
Практические занятия	**34**	**34**	**часов**
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	**–**	**–**	**часов**
Всего аудиторных занятий	**68**	**68**	**часов**
из них в интерактивной форме	**12**	**12**	**часов**
Самостоятельная работа студентов (СРС)	**76**	**76**	**часов**
Всего (без экзамена)	**144**	**144**	**часов**
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена	**36**	**36**	**часов**
Общая трудоемкость	**180**	**180**	**часов**
(в зачетных единицах)	**5**	**5**	**ЗЕТ**

Экзамен 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16616

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 24 » 1 2017 г.

Рабочая программа по дисциплине составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (квалификация (степень) "бакалавр"), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «24» января 2017 г., протокол № 2.

Разработчик к.т.н., доцент каф. АСУ _____ А.В. Тунгусова

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

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

Эксперты:

Кафедра АСУ, доцент _____ А.И. Исакова
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 16616

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» (МЛ и ТА) изучается в третьем семестре и предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, выполнение контрольных работ, получение различного рода консультаций.

Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам алгебры высказываний, теории булевых функций, математической логики и теории алгоритмов как аппарата для построения моделей дискретных систем. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся со спецификой методов решения практических задач, предлагаемых различными разделами дисциплины. Использование вычислительной техники на практических занятиях помогает студентам приобрести навыки построения и исследования различных дискретных моделей.

Основной **задачей** изучения дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В результате изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» студенты должны знать основные положения изучаемых разделов дисциплины, уметь формулировать и доказывать основные результаты этих разделов. В ходе практических занятий студенты должны приобрести навыки решения задач по всем разделам, в том числе, и с использованием ЭВМ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

МЛ и ТА относится к числу обязательных дисциплин вариативной части (Б1.Б18). Успешное овладение дисциплиной предполагает некоторые предварительные знания, полученные в дисциплинах: «Математика», «Дискретная математика», «Программирование». Знания и навыки, полученные при ее изучении, используются в таких последующих дисциплинах, как «Базы данных», «Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ (СиАОД в ЭВМ)», «Системный анализ» и др.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «МЛ и ТА» направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. (**ОПК-5**);
- Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» (**ПК-1**).

В результате освоения содержания дисциплины «МЛ и ТА» студент должен:

- **знать** терминологию, основные понятия и определения дисциплины, содержание ее основных разделов: алгебры высказываний, автоматных описаний, логики предикатов, формальных теорий, теории алгоритмов;
- **уметь** формулировать и доказывать основные результаты этих разделов;
- **владеть** навыками решения задач по всем указанным разделам, в том числе, и с использованием ЭВМ.

Согласована на портале № 16616

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов (2 семестр)
Аудиторные занятия (всего)	**68**
В том числе:	–
Лекции	34
Лабораторные работы (ЛР)	–
Практические занятия (ПЗ)	34
Семинары (С)	–
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	–
Другие виды аудиторной работы	–
Самостоятельная работа (всего)	**76**
В том числе:	
Курсовой проект (работа) (самостоятельно)	–
Расчетно-графические работы	–
Проработка лекционного материала	17
Подготовка к практическим занятиям	34
Самостоятельное изучение тем теоретической части	17
Подготовка к экзамену	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен
Общая трудоемкость час	**180**
зач. ед	**5**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Алгебра высказываний	4	4			10	**18**	ОПК-5, ПК-1
2	Синтез логических схем	8	6			16	**30**	ОПК-5, ПК-1
3	Логика предикатов	6	4			12	**22**	ОПК-5, ПК-1
4	Формальные теории	8	6			14	**28**	ОПК-5, ПК-1
5	Основы теории алгоритмов	8	14			24	**46**	ОПК-5, ПК-1
ИТОГО		**34**	**34**			**76**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
1	**Алгебра высказываний**	**Тема1. Основные понятия алгебры высказываний.** Понятие высказывания. Логические операции. **Тема 2. Переменные высказывания.** Истинностные таблицы. Равносильность. Тавто-логии.	4	ОПК-5, ПК-1
2	**Синтез логических схем**	**Тема 1. Автоматные описания систем управления.** Виды автоматных описаний. Понятие комбина-ционной схемы и ее описание. **Тема2. Автомат с памятью.** Множество состояний. Табличное описание. Графовое описание.	8	ОПК-5, ПК-1

Согласована на портале № 16616

3	**Логика предикатов**	**Тема 1. Основные понятия.** Определение предиката. Операции над предикатами. Определенные и переменные предикаты. **Тема 2. Обобщение операций.** Обобщение операций квантирования. Равносильность и тавтологии в логике предикатов.	6	ОПК-5, ПК-1
4.	**Формальные теории**	**Тема 1. Основные определения.** Понятие формальной теории. Аксиоматические теории. Алфавит, формулы, правила вывода. Интерпретация формальной теории в содержательную. Непротиворечивость и полнота формальной теории. **Тема 2. Понятие исчисления. Примеры исчислений.** Исчисление высказываний и его свойства. Исчисление предикатов и его свойства.	8	ОПК-5, ПК-1
5.	**Основы теории алгоритмов**	**Тема 1. Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения.** Основные свойства алгоритма в его интуитивном определении. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Направления уточнения понятия алгоритма. **Тема 2. Теория рекурсивных функций.** Простейшие числовые функции. Основные операторы. Примитивно-рекурсивные функции. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча. **Тема 3. Машины Тьюринга.** Состав и конфигурация машины Тьюринга. Команда и программа. Композиция и итерация. **Тема 4. Нормальные «алгорифмы» Маркова.** Основные понятия. Правила задания и выполнения нормального алгоритма.	8	ОПК-5, ПК-1
ИТОГО			**34**	

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Математика	+	+	+	+	+
2.	Дискретная математика	+	+	+		
3.	Программирование	+				+

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые обеспечивают изучение последующих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Базы данных	+		+	+	
2	СиАОД в ЭВМ	+	+		+	+
3	Системный анализ	+	+	+		+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля *(примеры)*
	Л	Пр	Лаб	КР/КП	СРС	
ОПК-5	+	+			+	Устный опрос на лекции, Отчет по практической работе, дом. задание, тест
ПК-1	+	+			+	Опрос на лекции, устный ответ на практическом занятии, тест

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 16616

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 учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде		6	**6**
Поисковый метод		2	**2**
Решение ситуационных задач	4		4
Итого интерактивных занятий	**4**	**8**	**12**

Примечание.

1. «Работа в команде» происходит при коллективном выполнении заданий всех практических работ.
2. Различные ситуационные моменты предлагаются студентам во время лекций.
3. «Поисковый метод» студенты используют, например, при выборе оптимальной логической схемы (раздел 2).

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ – не предусмотрены.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия предусматривают закрепление основных вопросов по всем разделам дисциплины. Задания на практических занятиях выбираются из учебного методического пособия, указанного в 12.3 [1].

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК
1	**1**	Операции над высказываниями.	2	ОПК-5, ПК-1
2		Таблицы истинности. Равносильность. Тавтологии.	2	ОПК-5, ПК-1
3	**2**	Математическое описание комбинационной схемы.	2	ОПК-5, ПК-1
4		Минимизация аналитического выражения и переход к выбранному базису.	2	ОПК-5, ПК-1
5		Построение логической схемы.	2	ОПК-5, ПК-1
6	**3**	Операции над предикатами.	2	ОПК-5, ПК-1
7		Доказательство равносильности формул ло-гики предикатов.	2	ОПК-5, ПК-1
8	**4**	Порядок построения аксиоматической фор- мальной теории.	2	ОПК-5, ПК-1
9		Исчисление высказываний.	2	ОПК-5, ПК-1
10		Исчисление предикатов.	2	ОПК-5, ПК-1
11	**5**	Элементы теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции. Оператор подстановки.	2	ОПК-5, ПК-1
12		Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации.	4	ОПК-5, ПК-1
13		Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции.	4	ОПК-5, ПК-1
14		Машины Тьюринга.	2	ОПК-5, ПК-1
15		Нормальные алгоритмы Маркова.	2	ОПК-5, ПК-1
ИТОГО			**34**	

Согласована на портале № 16616

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1÷5	Проработка лекционного материала	17	ОПК-5, ПК-1	Опрос на занятиях (устно)
2	1÷5	Подготовка к практическим занятиям	34	ОПК-5, ПК-1	Отчет, защита практич. работ, контрольная работа
3	2, 5	Самостоятельное изучение тем теоретической части	17	ОПК-5, ПК-1	Дом. задание, тест
4	1÷5	Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-5, ПК-1	Оценка за экзамен
ИТОГО			**180**		

Темы для самостоятельного изучения

1. Этапы синтеза комбинационных схем (6 час.).
2. Основные понятия теории рекурсивных функций (6 час.).
3. Теорема Тьюринга (5 час.).

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены.

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

3 семестр, экзамен.

Таблица 11.1 – Дисциплина «МЛ и ТА» (экзамен, лекции, практические занятия)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1 КТ 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	2	2	2	**6**
Выполнение и защита резуль-татов практических работ.	11	10	10	**31**
Контрольные работы на прак-тических занятиях	7	7	10	**24**
Компонент своевременности	2	2	5	**9**
Итого максимум за период:	22	21	27	**70**
Нарастающим итогом	**22**	**43**	**70**	
Экзамен			**30**	**30**
ИТОГО				**100**

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
Не менее 90% от максимальной суммы на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы на дату КТ	3
Менее 60% от максимальной суммы на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 16616

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Шевелев Ю.П. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Ю.П. Шевелев. - Томск: Дельтаплан, 2007. - 219 с. (50 экз.)
2. Клини С.К. Математическая логика: Пер. англ. / С.К. Клини; пер.: Ю.А. Гастев; ред. пер.: Г.Е. Минц . - 3-е изд., стереотип. - М.: КомКнига, 2007; М.: УРСС, 2007. – 480 с. (20 экз.)

12.2 Дополнительная литература

3. Зюзьков В.М. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для вузов / В.М. Зюзьков, А.А. Шелупанов. - 2-е изд. - М: Горячая линия-Телеком, 2007. - 176 с (101 экз.)
4. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В.И. Игошин. - 4-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2010 – 448 с. (22 экз.)
5. Шапорев, С.Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий: Учебное пособие для вузов / С.Д. Шапорев. – СПб: БХВ-Петербург, 2005. - 410 с. (59 экз.)
6. Дискретная математика: Учебное пособие / Е.Н. Сафьянова. - Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2000. - 106 с. (32 экз).

12.3 Перечень методических указаний (УМП) по проведению практических занятий, а также по самостоятельной и индивидуальной работе

1. Сафьянова Е.Н. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания по проведению практических занятий, а также самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения для направления 230100.62 - Информатика и вычислительная техника / Е.Н. Сафьянова. – Томск: ТУСУР, 2013. – 7 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak230100/d20/b230100_d20_work.doc.

2.Сафьянова Е. Н. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов / Томск: ТУСУР, 2013. – 7 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d20/

12.3.1 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4 Лицензионное программное обеспечение

Операционная система MS Windows, MicroSoft Visual C++ Express Edition.

12.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изложения теоретического материала (лекций) по дисциплине используются: ПК с процессором Pentium 4 и выше, операционная система MS Windows. Лекции и практические занятия проводятся в специализированной аудитории с проектором, экраном.

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Согласована на портале № 16616

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 437, 438, 439. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

13. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 16616

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно- двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 16616

ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей программе

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

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль(и) Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Учебный план набора 2016 г. и последующих лет

Курс	Семестр	Учебный план набора	Форма контроля, семестр
1	2	2016	Экзамен, 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16616

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Математическая логика и теория алгоритмов»** 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 «**Математическая логика и теория алгоритмов»** компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	**Знать:** основы логики высказываний, логики предикатов и теории алгоритмов, основные методы и алгоритмы математической логики, связанные с моделированием и оптимизацией систем различной природы **Уметь:** Применять законы логики к решению прикладных задач **Владеть:** Навыками постановки и решения практических задач с помощью аппарата математической логики и теории алгоритмов.
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».	**Знать:** Основные понятия математической логики и теории алгоритмов, различные подходы к определению алгоритма, машины Тьюринга, рекурсивные функции, возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности **Уметь:** Применять методы теории автоматов для решения профессиональных задач, пользоваться средствами математической логики для разработки и анализа компьютерных алгоритмов. **Владеть:** Навыками применения математической логики и теории алгоритмов для анализа и синтеза информационных систем и процессов, в том числе с применением ЭВМ.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, 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
Содержание этапов	Знает основы алгебры высказываний, логики предикатов, автоматных описаний, формальные теории, основные методы и алгоритмы математической логики.	Умеет применять законы логики к решению прикладных задач	Владеет навыками постановки и решения практических задач с помощью аппарата математической логики и теории алгоритмов.
Виды занятий	Лекции, практические занятия, групповые консультации	Практические занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Контрольная работа; – Устный опрос; – Контроль выполнения домашнего задания; – Экзамен.	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы;	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы

Согласована на портале № 16616

		– Экзамен.	

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
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)	Все основные понятия, теоремы и их доказательства всех разделов дисциплины: алгебры высказываний, автоматных описаний, логики предикатов, формальных теорий, теории алгоритмов.	Находить СДНФ, СКНФ, минимальную ДНФ булевой функции, проводить сложные логические операции над высказываниями и предикатами, составлять программы на машинах Тьюринга, работать с вычислимыми функциями, пользоваться средствами математической логики для разработки и анализа компьютерных программ.	Свободно владеть навыками постановки и эффективного решения сложных практических задач с помощью аппарата математической логики и теории алгоритмов.
ХОРОШО (базовый уровень)	Основные теоремы и понятия алгебры высказываний, автоматных описаний, логики предикатов, формальных теорий, теории алгоритмов.	Выполнять логические операции над высказываниями и предикатами, находить СДНФ, СКНФ, минимальную ДНФ булевой функции, составлять программы на машинах Тьюринга, составлять программы, реализующие некоторые изученные методы и алгоритмы	Владеть навыками применения аппарата математической логики и теории алгоритмов для решения прикладных задач и программирования.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Некоторые понятия алгебры высказываний, автоматных описаний, логики предикатов, формальных теорий, теории алгоритмов.	Выполнять простые операции над высказываниями и предикатами, находить СДНФ, СКНФ булевой функции, составлять простые программы на машинах Тьюринга	Владеть навыками применения базовых методов математической логики и теории алгоритмов для решения простых прикладных задач и программирования.

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».

Согласована на портале № 16616

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные понятия математической логики и теории алгоритмов, различные подходы к определению алгоритма, машины Тьюринга, рекурсивные функции, возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности.	Умеет применять методы теории автоматов для решения профессиональных задач, пользоваться средствами математической логики для разработки и анализа компьютерных алгоритмов.	Владеет навыками применения математической логики и теории алгоритмов для анализа и синтеза информационных систем и процессов, в том числе с применением ЭВМ.
Виды занятий	Лекции, практические занятия, групповые консультации	Практические занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Практические занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Контрольная работа; – Устный опрос; – Контроль выполнения домашнего задания; – Экзамен.	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Экзамен	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа;

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.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Все основные понятия, теоремы и их доказательства всех разделов дисциплины: алгебры высказываний, автоматных описаний, логики предикатов, формальных теорий, теории алгоритмов.	Находить СДНФ, СКНФ, минимальную ДНФ булевой функции, проводить сложные логические операции над высказываниями и предикатами, составлять программы на машинах Тьюринга, работать с вычислимыми функциями, пользоваться средствами математической логики для разработки и анализа компьютерных программ.	Свободно владеть навыками постановки и эффективного решения сложных практических задач с помощью аппарата математической логики и теории алгоритмов.
ХОРОШО (базовый уровень)	Основные теоремы и понятия алгебры высказываний, автоматных описаний, логики предикатов, формальных теорий, теории алгоритмов.	Выполнять логические операции над высказываниями и предикатами, находить СДНФ, СКНФ, минимальную ДНФ булевой функции, составлять программы на машинах Тьюринга, составлять программы, реализующие некоторые изученные методы и алгоритмы	Владеть навыками применения аппарата математической логики и теории алгоритмов для решения прикладных задач и программирования.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Некоторые понятия алгебры высказываний, автоматных описаний, логики предикатов, формальных теорий, теории алгоритмов.	Выполнять простые операции над высказываниями и предикатами, находить СДНФ, СКНФ булевой функции, составлять простые программы на машинах Тьюринга.	Владеть навыками применения базовых методов математической логики и теории алгоритмов для решения простых прикладных задач и программирования.

Согласована на портале № 16616

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 практических занятий

1. Операции над высказываниями.
2. Таблицы истинности. Равносильность. Тавтологии.
3. Математическое описание комбинационной схемы.
4. Минимизация аналитического выражения и переход к выбранному базису.
5. Построение логической схемы.
6. Операции над предикатами.
7. Доказательство равносильности формул логики предикатов.
8. Порядок построения аксиоматической формальной теории.
9. Исчисление высказываний.
10. Исчисление предикатов.
11. Элементы теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции. Оператор подстановки.
12. Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации.
13. Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции.
14. Машины Тьюринга.
15. Нормальные алгоритмы Маркова.

3.2 Примеры вариантов контрольных работ

3.2.1 Пример варианта задания контрольной работы по теме «Математическая логика».

Булева функция четырех переменных $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ принимает единичные значения на наборах с номерами №№ 0, 2, 6, 7, 8, 14, 15. Для указанной функции

- построить таблицу истинности;
- записать совершенные ДНФ и КНФ;
- найти минимальную ДНФ;
- для полученной минимальной ДНФ построить логическую схему в базисах: а) $\{\vee, \neg\}$ (дизъюнкция, отрицание); б) $\{\wedge, \neg\}$ (конъюнкция, отрицание).

3.2.2 Пример варианта задания контрольной работы по теме «Теория алгоритмов».

1. Вычислить значение выражения $s\left(C_2^3\left(I_1^3(3,2,4), I_2^3(5,8,1), I_3^3(5,6,7)\right)\right)$.
2. Приведите два самостоятельных примера применения оператора примитивной рекурсии.
3. Составьте программу машины Тьюринга, уменьшающей данное число на единицу. В результате работы программы происходит следующее преобразование машинных слов.

3.3 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Этапы синтеза комбинационных схем.
2. Основные понятия теории рекурсивных функций.
3. Теорема Тьюринга.

3.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Основные определения.
2. Этапы минимизации дизъюнктивных нормальных форм. Получение сокращенной ДНФ из совершенной.
3. Выделение ядра минимизируемой функции и удаление импликантов, не входящих ни в одну из тупиковых форм.
4. Получение тупиковых ДНФ и выбор минимальной формы.
5. Минимизация ДНФ. Метод Квайна.
6. Автоматные описания систем управления. Понятие комбинационной схемы.
7. Особенности описания автомата с памятью.
8. Синтез комбинационных схем: 1-2 этапы.
9. Синтез комбинационных схем: 3-4 этапы.
10. Понятие предиката. Операции над предикатами.
11. Обобщение операций квантирования. Определенные и переменные предикаты. Равносильность.
12. Формальные теории. Основные понятия и положения.
13. Исчисление высказываний: алфавит, формулы, аксиомные схемы, правила вывода.

Согласована на портале № 16616

14. Правильность интерпретации исчисления высказываний в алгебру высказываний. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний.
15. Исчисление предикатов: алфавит, формулы, аксиомные схемы, правила вывода.
16. Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения.
17. Основные понятия теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции.
18. Преобразования числовых функций. Оператор подстановки.
19. Преобразования числовых функций. Оператор примитивной рекурсии.
20. Преобразования числовых функций. Оператор минимизации.
21. Примитивно-рекурсивные функции. Примеры.
22. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча.
23. Машины Тьюринга. Состав и конфигурация.
24. Машины Тьюринга. Команда и программа. Примеры.
25. Композиция машин Тьюринга. Примеры.
26. Итерация машин Тьюринга. Теорема Тьюринга.
27. Нормальные алгоритмы Маркова.

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:

1. Учебное пособие по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» приведено в рабочей программе в разделе 12.3 [1-2].

– Шевелев Ю.П. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Ю.П. Шевелев. - Томск: Дельтаплан, 2007. - 219 с. (50 экз.)

– Клини С.К.http://lib.tusur.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=LIB&P21DBN=LIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR= Математическая логика: Пер. англ. / С.К. Клини; пер.: Ю.А. Гастев; ред. пер.: Г.Е. Минц . - 3-е изд., стереотип. - М.: КомКнига, 2007; М.: УРСС, 2007. – 480 с. (20 экз.)

2. Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [2].

3. Методические указания к практическим занятиям приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [1].

– Сафьянова Е.Н. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания по проведению практических занятий, а также самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения для направления 230100.62 - Информатика и вычислительная техника / Е.Н. Сафьянова. – Томск: ТУСУР, 2013. – 7 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak230100/d20/b230100_d20_work.doc.

– Сафьянова Е. Н. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов / Томск: ТУСУР, 2013. – 7 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d20/

Согласована на портале № 16616