МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____П. Е. Троян
«___» _____ 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **09.03.04 «Программная инженерия»**

Форма обучения: **очная**

Факультет систем управления (ФСУ)

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Учебный план набора 2013 г., 2014 г.

Для набора 2013 г. (Б1.Б.23): курс 2, семестр 3
Для набора 2014 г. (Б1.В.ОД.4): курс 2, семестр 3

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 3	Всего	Единицы
1. Лекции	18	18	час
2. Практические занятия	18	18	час
3. Лабораторные работы	18	18	час
4. Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	*не предусмотрено*		
5. Всего аудиторных занятий (сумма 1, 2, 3)	54	54	час
6. Из них в интерактивной форме	10	10	час
7. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	час
8. Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	108	час
9. Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	час
10. Общая трудоемкость (сумма 8, 9)	144	144	час
(в зачетных единицах)	4	4	ЗЕТ

Экзамен — 3 (третий) семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3876

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 296 от « 7 » 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа для дисциплины **«Математическая логика и теория алгоритмов»** составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавра 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 марта 2015 г. г. № 229.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___»_____ 2016 г., протокол № _____.

Разработчик:

Доц. каф. АОИ _____Перемитина Т.О.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____Сенченко П.В.

Зав. профилирующей
выпускающей кафедрой _____Ехлаков Ю.П.

Кафедра АОИ, методист _____Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 3876

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение основных понятий и методов математической логики и теории алгоритмов, используемые в информатике и вычислительной технике; приобретение умений использования их для построения несложных логических моделей предметных областей, реализации логического вывода и оценки вычислительной сложности алгоритмов; получение представление о направлениях развития данной дисциплины и перспективах ее использования в информатике и вычислительной технике.

Задачи изучения дисциплины: овладение основами логики высказываний, логики предикатов и теории алгоритмов; использование специально математической символики для выражения количественных и качественных отношений между объектами; приоб-ретение знаний об основных методах и алгоритмах математической логики, связанных с моделированием и оптимизацией систем различной природы; уметь строить и анализировать алгоритмы решения задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина **Б1.Б.23 (Б1.В.ОД.4 для набора 2014 г.) «Математическая логика и теория алгоритмов»** относится к базовой части ОПОП для набора 2013 г. (к обязательным дисциплинам вариативной части для набора 2014 г.). Базируется на следующих дисциплинах: Б1.В.ОД.2 «Дискретная математика», Б1.Б.11 «Алгебра и геометрия». Знания и умения, полученные студентами при успешном освоении данного курса, в дальнейшем используются при изучении дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» (Б1.В.ОД.13).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции – владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (**ОПК-1**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия, концепции, принципы логики высказываний, исчисления высказываний, логики предикатов, теории алгоритмов.

уметь: применять аппарат логики высказываний, логики предикатов для спецификации проектируемых информационных систем, символической записи определений и теорем, доказательства корректности алгоритмических описаний; применять аппарат теории алгоритмов при анализе свойств алгоритмических описаний.

владеть: положениями аппарата математической логики и теории алгоритмов для постановки и решения практических задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр III
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**54**	**54**
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)	18	18
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**54**	**54**
Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки	8	8
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к контрольной работе	8	8
Выполнение домашних индивидуальных заданий	16	16
Подготовка к тестовому опросу на лекции	6	6
Подготовка к экзамену	**36**	**36**
Общая трудоемкость, ч	**144**	**144**
Зачетные единицы трудоемкости	4	4

Согласована на портале № 3876

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекции	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов (без экзамена)	ОК, ПК, ОПК
1. Логика высказываний	6	8	8	12	34	ОПК-1
2. Логика предикатов	4	4	2	14	24	
3. Булевы функции	4	2	4	14	24	
4. Теория алгоритмов	4	4	4	14	26	
Итого	**18**	**18**	**18**	**54**	**108**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость, ч	ОК, ПК
1. Логика высказываний	Математическая логика и ее применение. Понятие высказывания. Логические операции. Формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Приоритет логических операций. Тавтология, противоречие, выполнимая формула. Проблема разрешимости. Равносильные формулы. Критерий равносильности. Основные равносильности логики высказываний. Нормальные формы формул логики высказываний. Понятие элементарной дизъюнкции, элементарной конъюнкции. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ). Единственность представления в СКНФ (СДНФ). Понятие логического следования, критерий логического следования. Схема логического рассуждения и правильность логического рассуждения. Способы проверки правильности логических рассуждений. Прямые и косвенные виды доказательств.	6	ОПК-1
2. Логика предикатов	Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. Формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Формализация в логике предикатов.	4	ОПК-1
3. Булевы функции	Понятие булевой функции. Число булевых функций. Булевы функции и формулы логики высказываний. Полные системы булевых функций. Специальные классы булевых функций. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.	4	ОПК-1
4. Теория алгоритмов	Определение алгоритма. Характерные черты алгоритма. Необходимость уточнения алгоритма. Основные понятия рекурсивных функций и тезис Чёрча. Определение машины Тьюринга. Тезис Тьюринга. Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины.	4	ОПК-1
Итого		**18**	

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

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин			
	1	2	3	4
Предыдущие дисциплины				
Дискретная математика (Б1.В.ОД.2)	+	+	+	
Алгебра и геометрия (Б1.Б.11)	+	+	+	
Последующие дисциплины				
Теория автоматов и формальных языков (Б1.В.ОД.10)	+	+	+	+

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

ОК, ПК, ОПК	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Формы контроля
ОПК-1	+	+	+	+	Тестовый опрос на лекции, контрольная работа, ИЗ

Л – лекция; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента

Согласована на портале № 3876

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Методы обучения	Формы организации обучения			
	Лекции	ПЗ	СРС	Всего
1. Мини-лекция с презентацией	2	–	4	6
2. Разбор конкретной ситуации (кейс-метод)	–	2	–	2
3. Мозговой штурм	2	2	–	4
3. Работа в группе	–	2	–	2
4. Поисковый метод	–	–	4	4
Итого интерактивных занятий	4	6	8	18
из них аудиторных занятий	**4**	**6**	–	**10**

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ч	ОК, ПК
1	Классификация формул логики высказываний	2	ОПК-1
	Алгоритм проверки формул на равносильность	2	
	Построение совершенных нормальных форм для формулы логики высказываний (СДНФ, СКНФ)	2	
	Алгоритм проверки формул на логическое следование	2	
2	Логические операции над предикатами	2	
3	Двойственность и самодвойственность булевых функций	2	
	Монотонность булевых функций	2	
4	Реализация машины Тьюринга	4	
Итого		**18**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Раздел дисциплины	Темы практических занятий	Трудо-емкость,ч	ОК, ПК
1	Формализация и интерпретация в логике высказываний	2	ОПК-1
	Равносильные преобразования формул логики высказываний	2	
	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы формул логики высказываний (ДНФ, КНФ)	2	
	Логические рассуждения	2	
2	Формализация и интерпретация в логике предикатов	2	
	Равносильные преобразования формул логики предикатов	2	
3	Полнота системы булевых функций.	2	
4	Частично рекурсивные функции	2	
	Машины Тьюринга	2	
Итого		**18**	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч					ОПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины				Всего по виду СРС		
	1	2	3	4			
1. Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки:		4		4	**8**	ОПК-1	Устный и тестовый опрос
Графический способ задания булевых функций		4					
Нормальные алгоритмы Маркова				4			
2. Подготовка к практическим занятиям	2	2	2	2	**8**	ОПК-1	
3. Подготовка к лабораторным работам	2	2	2	2	**8**	ОПК-1	Отчет по ЛР
4. Подготовка к контрольным работам, в том числе	4		4		**8**	ОПК-1	Контрольная работа
Формулы алгебры высказываний	4						
Формулы логики предикатов			4				

Согласована на портале № 3876

5. Выполнение ИЗ по темам:	4	4	4	4	**16**	ОПК-1	Отчет по ИЗ
Равносильные преобразования формул логики высказываний	4						
Равносильные преобразования формул логики предикатов		4					
Полнота системы булевых функций			4				
Машины Тьюринга				4			
6. Подготовка к тестовым опросам	–	2	2	2	**6**	ОПК-1	Тестовый опрос
Всего по разделу дисциплины	**12**	**14**	**14**	**14**	**54**		
Подготовка к экзамену					36		Экзамен

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – *не предусмотрено*

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Рейтинговый балл студента начисляется за работу в семестре с учетом полноты, качества и срока выполнения следующих заданий:

1) индивидуальные задания – 8 заданий на общую сумму 40 баллов;
2) лабораторные работы – 4 работы на общую сумму 40 баллов;
3) контрольные работы – 3 работы на общую сумму 30 баллов;
4) тестовые опросы – на общую сумму 10 баллов.

Общая сумма баллов в семестре – 120.

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на 1-ую КТ с начала семестра	Макс. балл на период между 1 КТ и 2 КТ	Макс. балл на период между 2 КТ и концом семестра	Всего за семестр
Тестовый контроль	4	4	2	10
Контрольные работы	10	10	10	30
Выполнение лабораторных работ	15	15	10	40
Выполнение практических занятий	15	15	10	40
Итого максимум за период	**44**	**44**	**32**	**120**
Нарастающим итогом	**44**	**88**	**120**	**120**

11.2. Условия выставления оценок

Студент допускается к экзамену, если он выполнил и выполнил все лабораторные работы и защитил индивидуальные задания.

Студенту, допущенному к экзамену, экзаменационная оценка может быть выставлена по рейтингу, если он набрал не менее 75% от максимальной суммы баллов.

Оценки за **контрольные точки** и экзаменационная оценка рассчитываются в процентах от максимальной суммы баллов, предложенных на дату контрольной точки (экзамена). Оценка «отлично» выставляется, если студент набрал не менее 90% баллов, «хорошо» - не менее 75% баллов, «удовлетворительно» - не менее 60%, «неудовлетворительно – менее 60% предложенных баллов.

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ФГОС)	Итоговая сумма баллов (максимум 120)	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	108 – 120	A (отлично)
4 (хорошо)	99 – 107	B (очень хорошо)
	90 – 98	C (хорошо)
3 (удовлетворительно)	81 – 89	D (удовлетворительно)
	72 – 80	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно)	Менее 72 баллов	F (неудовлетворительно)

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература

1. Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов: учеб. пособие / М.М. Глухов, А.Б. Шишкин. – СПб.: ЛАНЬ, 2012. – 416 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «ЛАНЬ». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/4041/

Согласована на портале № 3876

12.2. Дополнительная литература

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2004. - 446 с. В библиотеке ТУСУРа: 15 экз.

2. Шапорев С. Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий: Учебное пособие для вузов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 410 с. В библиотеке ТУСУРа: 52 экз.

3. Шевелев Ю. П. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие /.. - Томск: Дельтаплан, 2007. - 219 с. В библиотеке ТУСУРа: 40 экз.

4. Смыслова З.А. Математическая логика и ее приложения : Учебное пособие.- Томск: ТАСУР, 1994. – 111 с. В библиотеке ТУСУРа: 17 экз.;

5. Клини С. К. Математическая логика : Пер. англ. М. : КомКнига, 2007 ; М. : УРСС, 2007. – 480 с. В библиотеке ТУСУРа: 15 экз.

12.3. Учебно-методические пособия и требуемое программное обеспечение

1. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 230102 - Автоматизированные системы обработки информации и управления. - Томск, ТУСУР, 2007. - 36 с. В библиотеке ТУСУРа: 37 экз.

2. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 20 с. [Электронный ресурс]: науч.-образовательный портал ТУСУРа. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5951

3. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 36 с. [Электронный ресурс]: науч.-образовательный портал ТУСУРа. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5950

Требуемое программное обеспечение

Для организации работы студентов требуется свободный доступ в компьютерные классы с наличием Microsoft Office, C++ , Pascal.

12.4. Необходимые базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Образовательный портал университета (http://portal.tusur.ru, http://lib.tusur.ru); электронные информационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий.

Согласована на портале № 3876

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой АОИ

_____Ю.П. Ехлаков

«____»_____2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ[1] ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»

для направления подготовки 09.03.04
«Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Разработчик

Доцент кафедры АОИ
канд. техн. наук
_____Т.О. Перемитина

«____»_____2016 г.

Томск 2016

[1] ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры АОИ «_____» _____ 2016 г. протокол № _____.

Согласована на портале № 3876

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

При описании фонда оценочных средств по учебной дисциплине используется нижеприведенная терминология.

Компетенция – комплекс взаимосвязанных аспектов профессиональной деятельности, складывающихся из знаний, умений, навыков и/или опыта, объединенных с потенциальной способностью и готовностью студента (выпускника) справляться с решением задач, обусловленных видами и объектами профессиональной деятельности.

Этапы освоения компетенции – логически увязанные части жизненного цикла освоения компетенции

Оценочные средства – совокупность контрольных/контрольно-измерительных и методических материалов, необходимых для определения степени сформированности компетенций по конкретной дисциплине.

Контрольные материалы оценочного средства – конкретные задания, позволяющие определить результативность учебно-познавательной и проектной деятельности студента.

Показатели оценивания компетенций – сформулированные на содержательном уровне требования к освоению компетенции, распределенные по этапам ее формирования и обусловленные видами и объектами профессиональной деятельности, обобщенными трудовыми функциями профессиональных стандартов,

Критерии оценивания компетенций – правило дифференциации показателя уровня освоения компетенции

Таблица 1 – Обобщенная модель формирования содержания показателей оценивания компетенции

Этапы	Обобщенные показатели		
	Теоретические основы	**Методологические основы**	**Инструментальные основы**
Знать	Обладает знаниями теоретического материала, в том числе по содержанию терминов, понятий, взаимосвязей между ними	Обладает знаниями по технологиям решения профессиональных задач	Обладает знаниями в области инструментальных средств (программной и/или программно-аппаратной реализации профессиональных задач)
Уметь	Обладает умениями по использованию теоретического материала для решения профессиональных задач	Обладает умениями адаптации технологий решения профессиональных задач на контрольных (модельных) заданиях	Обладает умениями применения инструментальных средств для решения профессиональных задач на контрольных (модельных) заданиях
Владеть	Обладает навыками и/или опытом преобразования (трансформации) теоретического материала в рамках получения нового знания	Обладает навыками и/или опытом адаптации технологий решения профессиональных задач для реальных данных / ситуаций / условий	Обладает навыками и/или опытом применения инструментальных средств для решения профессиональных задач для реальных данных / ситуаций / условий

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения компетенции

Уровни освоения компетенции	**Экзаменационная оценка / дифференцированный зачет**	**Зачет**
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	не зачтено
Пороговый	удовлетворительно	зачтено
Базовый	хорошо	зачтено
Высокий	отлично	зачтено

Согласована на портале № 3876

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ЭТАПЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой	Знать, уметь, владеть

Для оценки качества степени освоения компетенций по дисциплине используются следующие оценочные средства.

Промежуточная аттестация

Экзамен — проверка знаний студентов, выявление навыков и умений применения знаний при решении профессиональных задач. Экзамен проводится в письменной и устной форме. Целью экзамена является выявление индивидуальных достижений студента в освоении:

основных понятий информатики;
навыков алгоритмизации;
принципов структурного и объектно-ориентированного подходов к программированию;
синтаксиса изучаемых языков программирования.

Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

Тестирование – учебная технология, позволяющая измерять знания, умения и навыки студентов, состоящая из тестовых заданий и формализованных процедур проведения, обработки и анализа результатов.

Контрольная работа – средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.

Практическая работа – оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов.

Индивидуальные задания – деятельность студента, в которой он реализует свой личностный потенциал, демонстрирует умение применять полученные знания к решению профессиональных задач.

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Компетенция ОПК-1

ОПК-1: владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой.

Этапы формирования компетенции, показатели и используемые оценочные средства представлены в таблице 4.

Критерии и уровни оценивания компетенции на каждом этапе приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Этапы, показатели и используемые оценочные средства формирования компетенции

Состав	Показатели оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Описание показателей	Определения основных понятий математической логики и теории алгоритмов, аксиомы и теоремы.	Доказывать теоремы и применять их для решения практических задач. Формализовать условие задачи и применять математически грамотную запись решения.	Методами решения задач математической логики и теории алгоритмов. Навыками комплексного применения знаний и умений из различных разделов дисциплины. Навыками подготовки отчетов, докладов, презентаций по изученному материалу.
Виды занятий	Лекции. Самостоятельная работа.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Используемые оценочные средства	Тест. Опрос на ПЗ. Экзамен.	Отчет и защита лабораторной работы. Контрольная работа. Экзамен.	Отчет и защита индивидуального задания. Экзамен.

Согласована на портале № 3876

Таблица 5 – Критерии и уровни оценивания компетенции

Уровни оценивания	Критерии оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии.	Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для выполнения заданий домашней работы из информационных и учебно-методических научно – образовательных ресурсов.	Способен свободно использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных.
Хорошо (базовый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия.	Способен обрабатывать материалы, требуемые для выполнения заданий домашней работы из учебно-методических ресурсов.	Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, пользуясь инструктивными и справочными материалами.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов.	Способен корректно обрабатывать материалы требуемых для подготовки реферата из учебно-методических ресурсов, содержащих примеры выполнения подобных заданий.	Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, периодически обращаясь за помощью к преподавателю.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация реализуется посредством проведения экзамена в 3 семестре изучения дисциплины. Экзамен может быть проставлен по рейтингу, полученному студентом по результатам освоения компетенции в течение семестра, либо проведен в формате письменного и устного опроса. Экзамен выставляется при успешном выполнении всех текущих элементов контроля: выполнении лабораторных работ, индивидуальных и домашних заданий. Для проведения экзамена составляются билеты.

Список тем для проведения экзамена (3 семестр)

1. Определение высказывания. Логические операции.
2. Приоритет логических операций. Таблицы истинности.
3. Формулы логики высказываний. Тавтология, противоречие, выполнимая формула.
4. Равносильные формулы. Критерий равносильности.
5. Законы равносильных преобразований формул логики высказываний.
6. Нормальные формы формул логики высказываний.
7. Понятие элементарной дизъюнкции, элементарной конъюнкции.
8. Способы проверки правильности логических рассуждений.
9. Определение логики предикатов.
10. Равносильность формул логики предикатов. Законы равносильности в логике предикатов.
11. Определение предваренной нормальной формы.
12. Полные системы БФ. Теорема Поста.
13. Понятие алгоритма. Характерные черты алгоритма.
14. Формализация понятия алгоритма.
15. Универсальная машина Тьюринга.

Пример экзаменационного билета

Согласована на портале № 3876

Билет № 1

1. Определение простого высказывания логики высказываний.
2. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.
3. Вычисление функций на машине Тьюринга.

4.2. Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

4.2.1. Тестирование

Тестирование проводится в целях оперативного мониторинга качества усвоения теоретического и практического материала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценивания компетенций при тестировании

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции		
	Высокий уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень
Удельный вес правильных ответов по темам дисциплины, связанным с соответствующей компетенцией, %	Более 90	70–90	50–70

Список проводимых тестов

1. Формулы логики высказываний.
2. Равносильные преобразования формул логики высказываний.
3. Булевы функции.
4. Полнота системы булевых функций.
5. Равносильные преобразования формул логики предикатов.

Пример тестового билета приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Билет тестового опроса «Формула логики высказывания»

Вариант 1	ФИО_____ гр.

1. Конъюнкцией $X \wedge Y$ двух высказываний называется:
   a) высказывание, истинное тогда и только тогда, когда X ложно;
   b) высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания X и Y;
   c) высказывание ложное в том и только в том случае, когда оба высказывания X и Y ложны.
2. Какие переменные в булевой функции $f(x, y, z) = z \vee y \wedge x \to (\bar{x} \vee \bar{z})$ являются фиктивными?
   a) Булева переменная x.
   b) Булева переменная y.
   c) Булева переменная z.

4.2.2. Контрольная работа

Контрольная работа это продукт самостоятельной работы (активности) студента по кругу вопросов, составляющих предмет изучения, ограниченных ранее определенной темой. Ответы на поставленные вопросы даются письменно. Контрольные работы проводятся в целях оперативного мониторинга качества усвоения теоретического и практического материала (таблица 10).

Таблица 10 – Шкала оценивания компетенций при выполнении контрольных работ

Шкала оценивания	**Уровень освоения компетенции**		
	Высокий уровень	**Базовый уровень**	**Пороговый уровень**
Удельный вес правильных ответов по темам дисциплины, связанным с соответствующей компетенцией, %	Более 90	75–90	30–75

Ниже перечислены темы контрольных работ, проводимых во время изучения дисциплины.

Контрольная работа «Формулы алгебры высказываний»

1. Логические операции.

Согласована на портале № 3876

2. Приоритет логических операций.
3. Таблицы истинности.
4. Формулы логики высказываний..
5. Равносильные формулы.
6. Закон исключенного третьего.
7. Законы ассоциативности.
8. Закон идемпотентности.
9. Законы де Моргана.
10. Законы поглощения..
11. Законы склеивания.
12. Определение элементарной дизъюнкции и элементарной конъюнкции.
13. Определение ДНФ и алгоритм получения.
14. Определение КНФ и алгоритм получения.
15. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ).
16. Понятие логического следования.
17. Схема логического рассуждения и правильность логического рассуждения.
18. Способы проверки правильности логических рассуждений.

Пример билета контрольной работы приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Пример билета контрольной работы «Формулы алгебры высказываний»

Вариант № 1
1. Применяется ли в математической логике аксиоматический метод? Ответ поясните. 2. Определите логическое значение последнего высказывания, исходя из логических значений всех предыдущих высказываний: $\lambda(A \to B) = 1,\ \lambda(A \leftrightarrow B) = 0,\ \lambda(B \to A) = ?$ 3. Составьте таблицу истинности. Определите, является ли данная формула тождественно истинной, выполнимой или невыполнимой: $(P \to Q) \to [(P \to \neg Q) \to \neg P]$. Найдите все существенные переменные формулы: $(P \to Q) \leftrightarrow (\neg Q \to \neg P)$.

4.2.3. Лабораторная работа

Лабораторные работы проводятся в соответствии с методическими указаниями [8], содержащими цель, порядок выполнения, контрольные задания (вопросы), форму отчетности. При проведении текущей аттестации используются показатели и критерии оценивания, а также качественная шкала, представленные в табл. 12.

Таблица 12 – Шкала оценивания компетенций при выполнении лабораторных работ

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции		
	Высокий уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень
Критерии оценивания	Студент выполнил ЛР самостоятельно в положен-ный срок, отчет по лабораторной работе выполнен грамотно и соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите лабораторной работы студент свободно ориентируется в теоретическом материале, умеет анализировать полученные результаты, отвечает на контрольные вопросы.	Студент выполнил лабораторную работу самостоятельно, возможно для выполнения работы понадобилось дополнительное время. Отчет по лабораторной работе соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите лабораторной работы студент ориентируется в теоретическом материале с помощью справочной литературы, может выполнить частичный анализ полученных результатов.	При выполнении лабораторной работы студент использовал шаблон задания, разработанный не самостоятельно, для выполнения лабораторной работы понадобилось дополнительное время. Отчет по лабораторной работе соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите лабораторной работы студент использует справочные материалы. Анализ полученных результатов может быть выполнен по заранее разработанному шаблону.

Согласована на портале № 3876

4.2.4. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания выполняются студентами во время практических занятий. Варианты заданий и методические указания по их выполнению содержатся в [8].

В таблице 13 приведена шкала оценивания компетенции при выполнении индивидуальных заданий.

Таблица 13 – Шкала оценивания компетенций при выполнении индивидуальных заданий

Шкала оценивания	**Уровень освоения компетенции**		
	Высокий уровень	**Базовый уровень**	**Пороговый уровень**
Критерии оценивания	Студент выполнил индивидуальное задание в срок и в полном объеме. При защите индивидуального задания студент свободно ориентируется в теоретическом материале, может выполнить изменения и проанализировать полученные результаты.	Студент выполнил индивидуальное задание в полном объеме, для выполнения задания потребовалось дополнительное время. При защите индивидуального задания студент может использовать справочные материалы, в которых свободно ориентируется.	Студент выполнил индивидуальное задание частично или для выполнения задания потребовалось дополнительное время. Для ответов на вопросы, задаваемые при защите задания, студенту требуется дополнительное время и справочная литература.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются методические материалы.

Основная литература

1. Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов: учеб. пособие / М.М. Глухов, А.Б. Шишкин. – СПб.: ЛАНЬ, 2012. – 416 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «ЛАНЬ». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/4041/

Дополнительная литература

2. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2004. - 446 с. В библиотеке ТУСУРа: 15 экз.

3. Шапорев С. Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий: Учебное пособие для вузов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 410 с. ISBN 5-94157-702-8 (ауд – 52 экз.);

4. Шевелев Ю. П. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие. - Томск: Дельта-план, 2007. - 219 с. ISBN 978-5-94154-129-4 (ауд – 40 экз.);

5. Смыслова З.А. Математическая логика и ее приложения : Учебное пособие.- Томск: ТАСУР, 1994. – 111 с. В библиотеке ТУСУРа: 17 экз.;

6. Клини С. К.Математическая логика : Пер. англ. М. : КомКнига, 2007 ; М. : УРСС, 2007. – 480 с. В библиотеке ТУСУРа: 15 экз.

Учебно-методические пособия

7. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 230102 - Автоматизированные системы обработки информации и управления. - Томск, ТУСУР, 2007. - 36 с. В библиотеке ТУСУРа: 37 экз.

8. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 20 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ ТУСУРа. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5951

9. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Программная инженерия». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 36 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ ТУСУРа. — URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/5950

Согласована на портале № 3876