МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Профиль: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	42	42	часов
3	Всего аудиторных занятий	62	62	часов
4	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	82	82	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4	4	З.Е

Зачет: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 1016

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «13» 4 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного !!!укажите дату утверждения вручную!!! года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП _____ Жигалова Е. Ф.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий профилирующей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

доцент ТУСУР, кафедра КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

Согласована на портале № 1016

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины “Дискретная математика” является изучение основных научных результатов, полученных в областях: теории множеств, теории булевых функций, теории графов и гиперграфов, теории алгоритмов, используемых для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований;

изучение методик составления математических моделей объектов и процессов конечной структуры с позиций системного подхода,

1.2. Задачи дисциплины

– Научить самостоятельно разрабатывать дискретные алгоритмы и анализировать существующие.;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.В.ОД.3) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе получение первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности, ЭВМ и периферийные устройства.

Последующими дисциплинами являются: Схемотехника,, Сети и телекоммуникации, Социология, Математическая логика и теория алгоритмов, Научно-исследовательская работа студентов 1, Автоматизация конструкторского и технологического проектирования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.;

– 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.;

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** · основы теории множеств; · законы булевой алгебры, системы логических элементов; · основы теории графов; · основы математической логики и теории алгоритмов.

– **уметь** решать задачи логики · решать задачи на графах · составлять функциональные схемы логических функций

– **владеть** · терминологией теории множеств, математической логики, теории графов · методами минимизации булевых функций · информацией о существующих алгоритмах на графах - методами оптимизации на графах и сетях

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	42	42	часов
3	Всего аудиторных занятий	62	62	часов
4	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	82	82	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов

Согласована на портале № 1016

7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4	4	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Вводные положения	1	0	0	1	ОК-7
2	Множества	6	10	12	28	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
3	Переключательные функции	2	10	11	23	ОК-7, ОПК-5
4	Графы	7	22	27	56	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5	Экстремальные задачи на графах	4	0	32	36	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	20	42	82	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

№	Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2 семестр				
1	Вводные положения	Дискретная математика, ее место и связь с другими дисциплинами	1	ОК-7
2	Множества	Основные понятия теории множеств, способы задания.Алгебра множеств. Операции над множествами.Отношения.Представление множеств и отношений в ЭВМ.	6	ОК-7, ПК-3
3	Переключательные функции	Определение. Способы представления ПФ.Булевы функции (БФ). Функциональная полнота, функционально полные базисы. Методы минимизации БФ.	2	ОК-7, ОПК-5
4	Графы	Основные понятия теории	7	ОК-7,

Согласована на портале № 1016

		графов.Маршруты и пути в графахДеревья и нагруженные графы. Нахождение минимального остовного дерева.Транспортные сети. Поток на сети. Разрез сети.		ОПК-5
5	Экстремальные задачи на графах	внутренне устойчивые множества вершин графа.Раскраска вершин графа, Раскраска рёбер графа,	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого		20	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе получение первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности			+	+	+
2	ЭВМ и периферийные устройства			+		
Последующие дисциплины						
1	Схемотехника,			+	+	+
2	Сети и телекоммуникации				+	+
3	Социология		+			
4	Математическая логика и теория алгоритмов		+			
5	Научно-исследовательская работа студентов 1		+			+
6	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования		+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 1016

Компетенции	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по практике
ОПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по практике
ПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	12	2	16
Итого	12	2	16

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 1016

2 семестр				
1	Множества	Доказательства равенства множеств.Свойства отношений.Решение примеров на множествах	10	ОК-7, ОПК-5
2	Переключательные функции	формы записи переключательных функций.Методы минимизации булевых функций.Построение схем по заданным логическим функциям.	10	ОК-7, ОПК-5
3	Графы	Унарные и бинарные операции над графами. Структурный анализ графа.Определение в графе количество маршрутов заданной длины..Нахождение кратчайшего маршрута в графе.Нахождение минимального маршрута в графе.Определение метрики графа.Нахождение максимального потока на транспортной сети.Структурный анализ графа.	22	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого		42	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№	Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр					
1	Графы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ОК-7, ОПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная работа
2	Экстремальные задачи на графах	Проработка лекционного материала	32	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Собеседование, Контрольная работа
3	Вводные положения	Проработка лекционного материала	0	ОК-7	Конспект самоподготовки
4	Переключательные функции	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ОПК-5	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Контрольная работа

Согласована на портале № 1016

5	Множества	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Контрольная работа
6	Графы	Оформление отчетов по лабораторным работам	24	ОК-7, ОПК-5, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Защита отчета
7	Переключательные функции	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОК-7, ОПК-5	Собеседование, Компонент своевременности, Отчет по практике, Защита отчета
	Всего (без экзамена)		82		
8	Оформление отчетов по лабораторным работам		10	ОК-7, ОПК-5	Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Компонент своевременности, Отчет по практике, Защита отчета
	Итого		82		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Алгоритм Дейкстры.
2. Алгоритм Магу-Вейсмана.
3. Метод поиска в ширину.
4. Метод поиска в глубину.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

5. Структурный анализ графа.
6. Задача коммивояжёра.
7. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута в граве.
8. Методы поиска минимального маршрута.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую 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
2 семестр				
Защита отчета	6	4	6	16
Компонент своевременности	4	4	2	10
Конспект самоподготовки	2	4	4	10
Контрольная работа	10		10	20

Согласована на портале № 1016

Отчет по индивидуальному заданию	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	4	4	4	12
Собеседование	6	8	6	20
Нарастающим итогом	36	64	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : Учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - СПб. ; М. ; Нижний Новгород : Питер, 2007. - 363[5] с. : ил. - (Учебник для вузов). (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Хаггарти,Род. Дискретная математика для программистов. Пер. С английского: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд.,доп.:-М.:Техносфера, 2005. – 393с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

2. Макоха, А.Н. Дискретная математика. Учебное пособие для вузов. – М.:Физматлит,2005, 368с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

3. Шапорев,С.Д. математическая логика. Курс лекций и практических занятий. Учебное пособие для вузов. БХВ – Петербург, 2005.-410с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Зюзьков В.М. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов.

Согласована на портале № 1016

Учебное методическое пособие. Томск: ТУСУР, 2007. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Жигалова Е. Ф.Дискретная математика: учебное методическое пособие. для проведения практических занятий и лабораторных , Самостоятельных работ Томск:-2007г. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/diskretnaja-matematika

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru, http://lib.tusur.ru).
2. Электронные информационные - образовательные ресурсы вычислительных залов кафедры КСУП.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru, http://lib.tusur.ru).

Электронные информационные - образовательные ресурсы вычислительных залов кафедры КСУП.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 1016

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Дискретная математика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Профиль: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. КСУП Жигалова Е. Ф.

Зачет: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 1016

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) 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 (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Должен знать · основы теории множеств; · законы булевой алгебры, системы логических элементов; · основы теории графов; · основы математической логики и теории алгоритмов.; Должен уметь решать задачи логики · решать задачи на графах · составлять функциональные схемы логических функций; Должен владеть · терминологией теории множеств, математической логики, теории графов · методами минимизации булевых функций · информацией о существующих алгоритмах на графах - методами оптимизации на графах и сетях;
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	
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.	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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 (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 1016

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает область применения законов, методов, алгоритмов дискретной математики.. Знает базовые понятия и определения множеств, графов, переключательных функций. Знает законы булевой алгебры и способы доказательств булевых тождеств.	Умеет отличать доказанное от недоказанного. Умеет находить логические ошибки в доказательствах. Умеет анализировать полученный результат решения задачи. Умеет интерпретировать элементы и отношения дискретных математических структур.	Владеет методами доказательств булевых тождеств., методами минимизации булевых функций. Знает способы структурного анализа графов. Знает алгоритмы решения экстремальных задач на графах.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по практике; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практике; • Зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• 1. Знает цель и задачи	• 1.. Умеет решать	• Владеет навыками

Согласована на портале № 1016

(высокий уровень)	дискретной математики. 2.Знает имена учёных, внесших основополагающий вклад в теорию множеств, теорию переключательных функций и теорию графов,. 3. Знает аксиоматику теории множеств, основные законы булевой алгебры. 4. Знает правила построения логических схем по заданным логическим функциям. 5. Умеет интерпретировать элементы математической модели дискретной математики (устанавливать соответствие элементам объекта проектирования). 6. Знает некоторый материал из дополнительной литературы. ;	логические задачи на множествах. . 2.Умеет представлять информацию об объекте проектирования в виде графа.;	логического мышления. Может самостоятельно изучать теоретический материал. Способен применять к логическим задачам и задачам на графах нестандартные решения. ;
Хорошо (базовый уровень)	• 1. Знает цель и задачи дискретной математики. 2. Знает аксиоматику теории множеств, основные законы булевой алгебры. 3. Знает правила построения логических схем по заданным логическим формулам. 4.Знает основные определения графов, виды графов и операции над графами. ;	• Умения 1–4 из списка уровня «отлично». 5. Умеет решать логические задачи стандартной сложности. ;	• Уверенно решает экстремальные задачи на графах. Может самостоятельно обнаружить и исправить логическую ошибку. Уверенно и грамотно применяет законы булевой алгебры в эквивалентных преобразованиях булевых функций.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• 1.Знает базовые определения теории множеств и теории графов. 2. Знает элементарные булевы функции. 3. Знает способы задания множеств и графов.;	• Умения 1–3 из списка уровня «отлично». 4. Может обнаружить логическую ошибку в рассуждении. 5. Умеет решать логические задачи, только имея образец решения.;	• 1. может обнаружить и исправить несложную логическую ошибку. 2. Неуверенно, с ошибками применяет законы булевой алгебры в эквивалентных преобразованиях булевых функций.

Согласована на портале № 1016

			3.Неуверенно решает базовые экстремальные задачи. на графах. 4. Затрудняется анализировать полученный результат в решении задачи. ;

2.2 Компетенция ПК-3

ПК-3: Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, 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	Знает основы теории множеств. Знает пропозициональную логику. Знает языки первого порядка. Знает аксиоматический метод. Знает различные виды математических доказательств. Знает формализации алгоритмов и вычислимости. Знает возможности алгоритмизации. Знает сложность алгоритмов и задач.	Умеет переводить решаемую задачу с естественного языка на формальный язык. Умеет доказывать и решать несложные задачи теории множеств. Умеет решать задачи на применение пропозициональной логики. Различает формальные и неформальные рассуждения. Описывает простые аксиоматические теории. Может проводить неформальную индукцию и строгую математическую индукцию. Различает алгоритмы и задачи по их сложности.	Владеет формализацией постановки задачи и ее решения. Обосновывает выбор алгоритмов и методов решения задач.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии;

Согласована на портале № 1016

	) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Зачет;	• Зачет;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 1. Знает основные понятия и положения интуитивной теории множеств. 4. Формулирует теорему Венна. 5. Помнит основные булевы тождества для множеств. 6. Формулирует парадокс Рассела. 7. Знает основные понятия и положения, связанные с отношениями. 8. Знает свойства высказываний. 9. Знает определения пропозициональных операций. 10. Формулирует определения тавтологии, противоречии, выполнимой и опровержимой формул. 11. Помнит теорему о подстановке вместо пропозициональной переменной. 12. Помнит основные равносильности. 13. Определяет язык логики предикатов. 14. Может перечислить основные правила перевода с естественного языка на логический язык и обратно. 15. Знает аксиоматический метод. 16. Различает «Начала» Евклида и современные аксиоматические теории. 17. Различает формальные и	• 1. Применяет операции над множествами. 2. Доказывает булевы тождества. 3. Применяет диаграммы Венна для доказательств. 4. Находит свойства отношений. 5. Решает стандартные задачи, связанные с отношениями. 7. Решает стандартные задачи, связанные с отображениями. 8. Умеет вычислять результаты пропозициональных операций 9. Уметь записывать логические задачи на языке пропозициональных формул и решать их. 10. Определяет, к какому виду относится формула. 11. Умеет разными способами доказывать тавтологичность. 12. Уметь доказывать разными способами равносильность формул. 13. Решает задачи с рыцарями и лжецами. 14. Умеет вычислить логическое значение формулы в данной интерпретации. 15. Умеет переводить утверждения с естественного языка на логический язык и обратно. 16. Приводит	• Свободно владеет инструментами теории множеств и логикой высказываний в формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверки решения. Может научить другого. Свободно владеет языком логики предикатов в формализации постановки задачи, ее решения, анализа и проверки решения. Понимает, на чем основано логическое программирование. Владеет видами доказательств: прямым, косвенным, перебором, математической индукцией. Опровергает с помощью контрпримера. Владеет выбором наиболее эффективных алгоритмов для решения задач.;

Согласована на портале № 1016

	неформальные доказательства. 18. Помнит определение формальной аксиоматической теории. 19. Знает основные понятия, связанные с аксиоматическими теориями. 20. Знает разницу между теоремами и истинными . 20. Знает теории аксиоматической геометрии и элементарной арифметики. 21. Знает различные виды математических доказательств. 22. Знает о системах компьютерной алгебры и о компьютерных доказательствах. 23. Знает неформальное определение алгоритма и вычислимости. 24. Знает формализации алгоритмов. 25. Перечисляет алгоритмически неразрешимые задачи. 26. Помнит сводку основных результатов сравнения роста функций. 27. Определяет асимптотическую временную сложность алгоритма. 28. Помнить классификацию наиболее часто встречаемых задач по классам сложности. 29. Знает некоторый материал из дополнительной литературы. ;	примеры аксиоматических теорий. 17. Умеет доказывать теорему "Если теория первого порядка противоречива, то в ней выводима любая формула". 17. Приводить примеры индукции, гипотез и контпримеров. 18. Доказывает с помощью математической индукции. 19. Понимает доказательство от противного. 20. Приводит примеры задач с компьютерными доказательств. 21. Объясняет, зачем нужны понятия алгоритма и вычислимости. 22. Объясняет значение алгоритмически неразрешимых задач. 23. Умеет объяснить, что обозначает отношение О-большое. 24. Сравнивает асимптотический рост функций. ;	
Хорошо (базовый уровень)	• Из списка знаний уровня «отлично» знает все пункты, за исключением 4, 6, 11,	• Из списка умений уровня «отлично» умеет все пункты, за исключением 3, 9, 14,	• Самостоятельно применяет основной инструмент теории множеств и логики

	16, 18, 22, 24, 26. Перевод в пункте 14 знает только в одну сторону. Дополнительную литературу не изучал. ;	14, 20, 22. В пунктах 11 и 12 использует только таблицы истинности и доказательства от противного. В пункте 15 умеет переводить только с естественного языка на логический язык. ;	высказываний в формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверки решения. Частично владеет языком логики предикатов в формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверки решения. Владеет видами доказательств: прямым, перебором. Опровергает с помощью контрпримера. Оценивает сложность алгоритмов.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает основные понятия и положения интуитивной теории множеств. 2. Знает определения пропозициональных операций. 3. Знает определение равносильности. 4. Определяет язык логики предикатов. 5. Знает аксиоматический метод. 6. Различает формальные и неформальные доказательства. 7. Знает разницу между теоремами и истинными утверждениями. 8. Знает только некоторые виды доказательств. 9. Знает неформальное определение алгоритма и вычислимости. 10. Помнить классификацию наиболее часто встречаемых задач по классам сложности. ;	• 1. Применяет операции над множествами. 2. Доказывает булевы тождества по аналогичным примерам. 3. Применяет диаграммы Эйлера для доказательств. 4. Находит свойства отношений. 5. Решает задачи, связанные с отношениями и отображениями по аналогичным примерам. 7. Строит таблицы истинности. 8. Задачи на тавтологичность и равносильность формул может решать только с помощью таблиц истинности. 9. Умеет переводить утверждения с естественного языка на логический язык. 10. Приводит примеры аксиоматических теорий. 11. Понимает доказательство от противного. 12.	• Работая в команде, может под руководством, применяя инструментарий теории множеств и логику высказываний, участвовать в формализации постановки задачи, ее решения, в анализе и проверки решения. Языком логики предикатов владеет только когда для перевода есть аналогичный пример. Может доказывать только когда есть аналогичный пример. Оценивает сложность алгоритмов, если есть аналогичный пример.;

Согласована на портале № 1016

		Сравнивает асимптотический рост функций.;	

2.3 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 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по практике; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по практике; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Отчет по практике; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• 1.Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах	• 1.Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах	• Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах

Согласована на портале № 1016

	и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, и сформулировать правила перехода от объ -;	и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, и сформулировать правила перехода от объ - ;	и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, ;
Хорошо (базовый уровень)	• Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, ;	• Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, ;	• Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических	• Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических	• Уверенно решать стандартные задачи профессио-нальной деятельности на графах и сетях. 2. грамотно интерпретировать элементы математических

Согласована на портале № 1016

	моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, ;	моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, ;	моделей, применяемых для формального описания поставленной задачи. 3. разработки математической модели объекта необходимо определить информацию, которую она должна содержать . выбрать математическую абстракцию, позволяющую отобразить эту информацию, ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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 следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Магу-Вейсмана. Метод поиска в ширину. Метод поиска в глубину. Структурный анализ графа. Задача коммивояжёра. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута в граве. Методы поиска минимального маршрута.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Что определяет метрика графа? Чему равно расстояние между вершинами в графе? Определение компоненты связности графа. Определение маршрута в графе. Длина маршрута. Определение несвязанного графа. Определение связанного графа. Определение компоненты связанности графа. Части графа. Унарные операции на графе: правило удаления вершин, и рёбер в граве, стягивание вершин по ребру, замыкания вершин. Определение маршрута в графе. Способы задания графов Раскраска графа. Правильная раскраска вершин и рёбер графа. хроматическое число. Внешне устойчивое множество. Внутренне устойчивое множество

3.3 Вопросы на собеседование

– Структурный анализ графа.
– Задача коммивояжёра.
– Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута в граве.
– Методы поиска минимального маршрута.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Определение. Способы представления ПФ. Булевы функции (БФ). Функциональная полнота, функционально полные базисы. Методы минимизации БФ.

3.5 Темы докладов

– Алгоритм Дейкстры.
– Алгоритм Магу-Вейсмана.
– Метод поиска в ширину.
– Метод поиска в глубину.
– Структурный анализ графа.
– Задача коммивояжёра.
– Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута в граве.
– Методы поиска минимального маршрута.

Согласована на портале № 1016

3.6 Темы контрольных работ

- Алгоритм Дейкстры.
- Алгоритм Магу-Вейсмана.
- Метод поиска в ширину.
- Метод поиска в глубину.
- Структурный анализ графа.
- Задача коммивояжёра.
- Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута в граве.
- Методы поиска минимального маршрута.

3.7 Тематика практики

- 1. Операции на множествах. Доказательства тождеств. Операции над отношениями. Решение задач на множествах

3.8 Темы лабораторных работ

- Унарные и бинарные операции над графами. Структурный анализ графа. Определение в графе количество маршрутов заданной длины.. Нахождение кратчайшего маршрута в графе. Нахождение минимального маршрута в графе. Определение метрики графа. Нахождение максимального потока на транспортной сети. Структурный анализ графа.

3.9 Зачёт

- Раздел: переключательные функции Вопрос 1. Привести к ДНФ булеву функцию: f(x,y,z) = xy ¬x (y xz) ¬(x(y z) yz) Вопрос 2. Привести к СДНФ булеву функцию: f(x,y,z) = xy y¬z. Вопрос 3. Привести к КНФ формулу: f (x,y,z) = x¬y ¬xy x ¬z . Вопрос 4. Записать в форме СДНФ функцию f(x1,x2 , x3) , представленную таблицей истинности (табл.1): Вопрос 5. Записать в форме СКНФ функцию f(x1,x2 , x3) , представленную таблицей истинности (табл.2): Вопрос 6. Упростить булеву формулу: f(x,y,z) = x1 x1x3 ¬ x1 x2 x3 ¬ x2 x3 Вопрос 7. Упростить булеву формулу: f(x,y) = x ¬x y Вопрос 8. Упростить булеву формулу: f(x, y , z) = x(¬ y z)(¬ x y z) Вопрос 9. Определить сложность булевой функции. Число вхождений аргументов в функцию обозначить символом S. Вопрос 10 . Определить форму записи булевой функции: f (x1, x2, x3) = (x1 ~ ¬x2) ((x1 x3) & x2) Вопрос 11 . Определить форму записи заданной булевой функции: Вопрос 12 . Определить, когда логическая функция f (x1, x2, x3) = (x1 ~ ¬x2) → ((x1 x3) & x2) будет принимать значение «0»? Вопрос 13 . На основании таблицы истинности бинарных операций определить СДНФ операции x1 ~ x2: Вопрос 14. На основании таблицы истинности бинарных операций определить СДНФ операции x1 →x2 Вопрос 15 . На основании таблицы истинности бинарных операций определить СДНФ операции x1 x2: Вопрос 16 . На основании таблицы истинности бинарных операций определить ДНФ операции x1 | x2: Вопрос 17 . На основании таблицы истинности бинарных операций определить СДНФ операции: x1 x2: Вопрос 18 . На основании таблицы истинности бинарных операций определить СДНФ операции x|y: Вопрос 19 . На основании таблицы истинности бинарных операций записать бинарную логическую операцию x|y логической формулой: Вопрос 20 . Логическую функцию f4(x, y), принимающую значения на наборе значений аргументов « 0100 », записать в форме СКНФ: Вопрос 21. На карту Карно (рис.1) нанесены значения булевой функции f (x, y). Записать минимальную дизъюнктивную нормальную форму булевой функции с помощью данной карты Карно. Рисунок 1. Вопрос 22. На карту Карно (рис.2) нанесены значения булевой функции f (x, y). Записать минимальную дизъюнктивную форму булевой функции с помощью карты Карно. Рисунок 2. Вопрос 32. Определить - содержит ли граф G, представленный на рисунке 12, эйлерову цепь или эйлеров цикл? Рис. 12. Вопрос 33. Указать конечные вершины эйлеровой цепи в графе G (рисунок 13). Рис. 13. Вопрос 34. Неор.граф G задан матрицей смежности R. Элементы rij матрицы смежности R неор. графа G имеют следующие значения: r12 =2; r13 =2; r14 =1; r34 =1; r78 =3; r67 =1; r65 =2; r68 =1; r32 = 0. Указать конечные вершины эйлеровой цепи в графе G. Вопрос 48. Определить периферийные и центральные вершины в графе G по его матрице метрике M (таблица 3). M 1 2 3 4 5 6 7 1 0 1 2 3 2 2 3 2 1 0 1 2 1 1 2 3 2 1 0 1 2 2 2 4 3 2 1 0 2 2 1 5 2 1 1 2 0 2 1 6 2 1 2 2 2 0 1 7 3 2 2 1 1 1 0 Основы теории множеств. Вопрос 51. Решить задачу с помощью диаграмм Эйлера-Венна (рис.21): Студенты 1 и 2 курсов отправились на экскурсию. Юношей было 16,

Согласована на портале № 1016

студентов 2 курса – 24, первокурсниц столько, сколько юношей из 2 курса. Сколько всего студентов побывали на экскурсии? Вопрос 60. Сравнить множества M1 и M2, где M1 ={2, 23, 3, 15, 1, 2, 18, 9, 9}; M2 = { 9, 18, 2, 1, 15, 3, 23, 2 }. Вопрос 84. Найти все максимальные пустые подграфы в графе G(X,U) , где I U I и I X I заданы.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : Учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - СПб. ; М. ; Нижний Новгород : Питер, 2007. - 363[5] с. : ил. - (Учебник для вузов). (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Хаггарти,Род. Дискретная математика для программистов. Пер. С английского: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд.,доп.:-М.:Техносфера, 2005. – 393с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)
2. Макоха, А.Н. Дискретная математика. Учебное пособие для вузов. – М.:Физматлит,2005, 368с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
3. Шапорев,С.Д. математическая логика. Курс лекций и практических занятий. Учебное пособие для вузов. БХВ – Петербург, 2005.-410с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Зюзьков В.М. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. Учебное методическое пособие. Томск: ТУСУР, 2007. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Жигалова Е. Ф.Дискретная математика: учебное методическое пособие. для проведения практических занятий и лабораторных , Самостоятельных работ Томск:-2007г. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/diskretnaja-matematika

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru, http://lib.tusur.ru).
2. Электронные информационные - образовательные ресурсы вычислительных залов кафедры КСУП.

Согласована на портале № 1016