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): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2013 года и последующих лет- 2014, 2015.

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	10	10	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего	108	108	часов
7	Общая трудоемкость (без зачёта)	108	108	часов
		3	3	З.Е

Зачет: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5084

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «11» 10 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 2016-01-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, 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 выпускающей каф.
КСУП _____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

доцент ТУСУР, кафедра КСУП _____ Хабибулина Н. Ю.

Согласована на портале № 5084

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» (цикл дисциплины:Б1. Дисциплины (модули), индекс дисциплины Б1.В.ОД.3) профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины**:** математика, программирование.

Последующими дисциплинами являются: Информационные сети и телекоммуникации; Вычислительные машины, системы и сети; Базы данных; Математическая логика и теория алгоритмов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.

– ОПК-1 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

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 3 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	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	10	10	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без зачёта)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов

Согласована на портале № 5084

		3	3	3.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 зачёта)	Формируемые компетенции
1	Множества	6	10	12	28	ОК-7, ОПК-1
2	Переключательные функции	2	10	11	23	ОК-7, ОПК-1
3	Экстремальные задачи на графах	4	0	14	18	ОК-7, ОПК-1
4	Вводные положения	1	0	1	2	ОК-7
5	Графы	7	14	**16**	**37**	ОК-7, ОПК-1
	Итого	20	34	54	108	

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, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Множества	Основные понятия теории множеств, способы задания. Алгебра множеств. Операции над множествами. Отношения. Представление множеств и отношений в ЭВМ.	6	ОК-7
	Итого	**6**	
2 Переключательные функции	Определение. Способы представления ПФ. Булевы функции (БФ). Функциональная полнота, функционально полные базисы. Методы минимизации БФ.	2	ОК-7, ОПК-1
	Итого	**2**	
3 Экстремальные задачи на графах	внутренне устойчивые множества вершин графа. Раскраска вершин графа. Раскраска рёбер графа,	4	ОК-7, ОПК-1
	Итого	**4**	
4 Вводные положения	Дискретная математика, ее место и связь с другими дисциплинами	1	ОК-7
	Итого	**1**	
5 Графы	Основные понятия теории графов. Маршруты и пути в графах. Деревья;	7	ОК-7, ОПК-1

Согласована на портале № 5084

	нагруженные графы. Нахождение кратчайшего остовного дерева. Транспортные сети. Поток на сети. Разрез сети.		
	Итого	**7**	
Итого за семестр		**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 представлены 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	Программирование	+	+	+	+	+
2	Математика	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1	Информационные сети и телекоммуникации				+	+
2	Математическая логика и теория алгоритмов;	+	+	+	+	+
3	Вычислительные машины , системы и сети		+		+	+
4	Базы данных	+			+	+

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

Согласована на портале № 5084

Таблица5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	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.
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Собеседование, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, 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	8	2	10
Итого	8	2	10

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1. Множества	Доказательства равенства множеств. Свойства отношений. Решение примеров и задач на множествах	10	ОК-7, ОПК-1
	Итого	**10**	
2. Переключательные функции	Формы записи переключательных функций. Методы минимизации булевых функций. Построение схем по заданным логическим функциям.	10	ОК-7, ОПК-1

Согласована на портале № 5084

	Итого	**10**	
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 графов.	14	ОК-7, ОПК-1
	Итого	**14**	
Итого за семестр		**34**	

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	Трудоёмкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1. Множества	Проработка лекционного материала	8	ОК-7, ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Компонент своевремен-ности, Защита отчета.
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	**12**		
2. Переключательные функции	Проработка лекционного материала	8	ОК-7, ОПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Контрольная работа, Собеседование, Компонент своевремен-ности..Защита отчета
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Итого	**11**		
3. Экстремальные задачи на графах	Проработка лекционного материала	14	ОК-7, ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Собеседование, Контрольная работа
	Итого	**14**		
4 Вводные положения	Проработка лекционного материала	1	ОК-7	Конспект самоподготовки
	Итого	**1**		
5 Графы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОК-7, ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная

Согласована на портале № 5084

	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		работа, Отчет по самостоятельной работе, Собеседование, Защита отчета
	Итого	**16**		
Итого за семестр		**54**		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Алгоритм Магу-Вейсмана.
2. Метод поиска в ширину.
3. Метод поиска в глубину.
4. Алгоритм нахождения минимального остовного дерева.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

5. Структурный анализ графа.
6. Задача коммивояжёра.
7. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего маршрута в графе.
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
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

Согласована на портале № 5084

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 зачёт	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. Жигалова Е.Ф. Дискретная математика. Учебное пособие, - 2014. http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/diskretnaya_matematika_-_uch._posobie.pdf

12.2. Дополнительная 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.)
2. **Макоха, А.Н.** Дискретная математика. Учебное пособие для вузов. – М.:Физматлит,2005, 368с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29экз.)
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. Учебное методическое пособие. Томск: ТУСУР, 2007. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
2. Жигалова Е. Ф.Дискретная математика: методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы Томск:-2015г. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/3-98__srs___2.pdf
3. Жигалова Е. Ф.Дискретная математика: учебное методическое пособие. для проведения практических занятий и лабораторных, Томск:-2014. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/dm_3-98_polnyy_0.pdf

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 ка-

Согласована на портале № 5084

федры 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 № 5084

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): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2013 года и последующих 2014, 2015лет.

Разработчики:
доцент каф. КСУП Жигалова Е. Ф.

Зачет: 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5084

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
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	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;
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	

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)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой дисциплины. Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области знания с пониманием границ их примени-мости.	Умеет грамотно применять теоретические знания для решения типовых задач дискретной математики (на множествах, графах, переключательных функциях). Умеет формулировать критерии оценки качества решения задач дискретной математики в пределах изучаемой .области.	Способен к творческому подходу в поиске решения нетиповых задач дискретной математики с помощью известных методов и алгоритмов, либо разрабатывать новые способы их решения.
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой дисциплины.	Умеет грамотно применять теоретические знания для решения типовых задач дискретной математики (на множествах, графах, переключательных функциях).	Способен к творческому подходу в поиске решения нетиповых задач дискретной математики с помощью известных методов и алгоритмов, либо разрабатывать новые способы их решения.

Согласована на портале № 5084

Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями по изучаемым разделам дискретной математики.	Умеет применять базовые методы и алгоритмы для выполнения простых задач.	Затрудняется в решении нетиповых задач дискретной математики с помощью известных методов и алгоритмов.

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современного уровня знаний основных положений, законов и методов математики.

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	стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	информационно-коммуникационной технологий при решении профессиональных задач 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; •Зачет;	•Контрольная работа; •Отчет по лабораторной работе; •Отчет по индивидуальному заданию; •Опрос на занятиях; •Выступление (доклад) на занятии; •Конспект самоподготовки; •Собеседование; •Зачет;	•Отчет по лабораторной работе; •Отчет по индивидуальному заданию; •Выступление (доклад) на занятии; •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 (высокий уровень)	1.Знает постановки базовых задач, решаемых графах и сетях. 2. Знает требования,	1.Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью извест-	1. Владеет навыками логического мышления, необходимого для грамотного применения законов мате-

Согласована на портале № 5084

	предъявляемые к математической модели. 3. Способен, опираясь на базовые знания дискретной математики, определить, какая информация о моделируемом процессе решаемой задачи, должна быть представ-лена формально в соответствующей математической модели.	ных методов дискретной математики.2. Умеет грамотно интерпретировать элементы математической модели, формальной постановки базовой задачи, относительно неформального её описания. 3.Умеет формулировать правила перехода от реального объекта к её абстрактному описанию.	матической логики при решении задач на множествах, графах и сетях. 2. Владеет приёмами разработки графовых моделей для решения практических задач. 3. Владеет приёмами исключения "избыточной " информации, носителем которй является граф, относительно сути решаемой задачи.
Хорошо (базовый уровень)	1.Знает постановки базовых задач, решаемых графах и сетях. 2. Знает требования, предъявляемые к математической модели. 3. Затрудняется формулировать нефор-мально поставленную задачу в терминах математического аппарата дискретной математики.	1.Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью известных методов дискретной математики.2. Умеет грамотно интерпретировать элементы математической модели, формальной постановки базовой задачи, относительно неформального её описания. 3.Затрудняется формулировать правила перехода от реального объекта проектирова-ния к её формальному описанию.	1. Владеет навыками логического мышления, необходимого для грамотного применения законов математической логики при решении задач на множествах, графах и сетях. 2. Владеет приёмами разработки графовых моделей для решения практических задач. 3. Владеет приёмами исключения "избыточной " информации, носите-лем которй является граф, относительно сути решаемой задачи.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	1.Знает постановки не всех базовых задач, решаемых графах и сетях. 2.затрудняется в интерпретации элементов графа относящихся к неформальной постано-вке базовой задачи, решаемой на нём. 3. Знает требования, предъявляемые к математической модели. 4.Затрудняется в формальном описании задачи, решение которой необходимо решать на множествах, графах.	. 1. Может решать стандартные задачи профессиональной деятельности на графах и сетях. 2. Не умеет грамотно интерпретировать элементы математических моделей, применяемых для формального описания несложных задач.	1. Не владеет навыками логического мышления, необходимого для грамотного применения законов математической логики при решении задач на множествах, графах и сетях. 2. Владеет некоторыми приёмами разработки графовых моделей для решения практических задач.

Согласована на портале № 5084

2.2 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 5.

Таблица 5 – 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; •Зачет;	•Контрольная работа; •Отчет по лабораторной работе; •Отчет по индивидуальному заданию; •Опрос на занятиях; •Выступление (доклад) на занятии; •Конспект самоподготовки; •Собеседование; •Зачет;	•Отчет по лабораторной работе; •Отчет по индивидуальному заданию; •Выступление (доклад) на занятии; •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 цель и задачи дискретной математики. 2.Знает имена учёных, внесших основополагающий вклад в теорию множеств, теорию переключательных функций и теорию графов. 3.	1. Умеет решать логические задачи на множествах. 2.Умеет представлять информацию об объекте проектирования в виде графа. 3.Умеет решать базовые и произвольные логи-	1. Владеет навыками логического мышления. 2. Владеет приёмами разработки графовых моделей для решения практических задач. 3. Владеть приёмами исключения "избыточ-

Согласована на портале № 5084

	Знает аксиоматику теории множеств, основные законы булевой алгебры. 4. Знает правила построения логических схем по заданным логическим функциям. 5. Знает булевы тождества; способы доказательства тождеств и уверенно применяет их. 6. Знает способы представления графов; операции над графами. 7. Знает постановки базовых задач, решаемых на графах и методы их решения..	ческие задачи. 4. Умеет правильно применять булевы тождества при описании операций над множествами. 5. Умеет прелставлять нефор-мальное условие задачи или какого-либо процесса графовой моделью. 6. Умеет интерпретировать элементы графа, как события, операции относительно какого-либо комплекса выполяемых операций (работ). 7. Умеет грамотно применять базовые и другие алгоритмы для решения задач на графах.	ной " информации при решении конкретных практических задач с применением графовых моделей, с целью повышения эффективности применяемых алгоритмов.
Хорошо (базовый уровень)	1. Знает цель и задачи дискретной математики. 2. Знает аксиоматику теории множеств, основные законы булевой алгебры. 3. Знает булевы тождества; способы доказательства тождеств и уверенно применяет их. 4. Знает способы представления графов; операции над графами. 5. Знает постановки базовых задач, решаемых на графах и методы их решения..	1. Умеет решать логические задачи на множествах. 2.Умеет представлять информацию об объекте проектирования в виде графа. 3.Умеет решать стандартные логические задачи. 4. Умеет грамотно применять булевы тождества при описании операций над множествами. 5 Может (под руководством преподавателя) прелставлять нефор-мальное условие задачи или какого-либо процесса графовой моделью. 6 Умеет грамотно применять базовые алгоритмы для решения задач на графах.	1. Владеет навыками логического мышления. 2. Владеет приёмами разработки графовых моделей для решения практических задач. 3. Владеет приёмами исключения "избыточной " информации при решении конкретных практических задач с применением грифовых моделей, с целью повышения эффективности применяемых алгоритмов.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	1..Знает базовые определения теории множеств и теории графов. 2. Знает элементарные булевы функции. 3. Знает способы задания множеств и графов.	1. Умеет решать логические задачи на множествах. 2.Умеет представлять информацию об объекте проектирования в виде графа. 3.Умеет решать стандартные логические задачи. 4. Умеет грамотно	1. Слабо владеет навыками логического мышления (способен обнаружить логическую ошибку только в простейших логических задачах) . 2. Затрудняется разрабатывать графовые модели для решения прак-

		применять булевы тождества при описании прстейших операций над множествами.	тических задач. 3.Не владеет приёмами исключения "избыточной " информации при решении практических задач с применением графовых моделей.

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

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 графе, 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 графе.
– 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

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

3.6 Темы контрольных работ

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

Согласована на портале № 5084

– Алгоритм Магу-Вейсмана.
– Метод поиска в ширину.
– Метод поиска в глубину.

3.7 Тематика практики

Не предусмотрена РУП.

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, 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, навы-

Согласована на портале № 5084

ков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Жигалова Е.Ф. Дискретная математика, Учебное пособие. 2014, – 98с. ,
http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/diskretnaya_matematika_-_uch._posobie.pdf

4.2. Дополнительная 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.)
2. Макоха, А.Н. Дискретная математика. Учебное пособие для вузов. – М.:Физматлит,2005, 368с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 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 - 35 экз.)
2.Жигалова Е. Ф.Дискретная математика: методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы Томск:-2015г. [Электронный ресурс]. -
http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/3-98__srs___2.pdf
3.Жигалова Е. Ф.Дискретная математика: учебное методическое пособие. для проведения практических занятий и лабораторных Томск:-2014г. [Электронный ресурс]. -
http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/dm_3-98_polnyy_0.pdf

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 № 5084