

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНАЯ

Дискретная математика

Направление подготовки/ специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информатика и вычислительная техника		
Специализация	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Шерстнёв В.С.
Руководитель ООП		Погребной А.В.
Преподаватель		Буркатовская Ю.Б.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Дискретная математика» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Дискретная математика	3	ДОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Р1	ДОПК(У)-1В8	Владеет навыками использования методов и алгоритмов теории графов и теории булевых функций
					ДОПК(У)-1У10	Умеет применять методы булевых функций и теории графов при решении профессиональных задач повышенной сложности
					ДОПК(У)-1З12	Знает основные понятия и методы дискретной математики

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать основные понятия и постановки классических оптимизационных задач теории графов. Уметь использовать методы решения этих задач в практических приложениях.	ДОПК(У)-1	Раздел 1. Основы теории графов.	Тесты, домашние задания, контрольные работы, задание на разработку программы, доклады по теоретическому материалу
РД-2	Знать основные методы, используемые в алгоритмах теории графов. Уметь реализовывать основные алгоритмы теории графов в виде программ и модифицировать алгоритмы для решения нестандартных задач.	ДОПК(У)-1	Раздел 2. Оптимизационные задачи теории графов.	Тесты, домашние задания, контрольные работы, задание на разработку программы, доклады по теоретическому материалу
РД-3	Знать основные понятия теории булевых функций. Уметь минимизировать булеву функцию и систему булевых функций.	ДОПК(У)-1	Раздел 3. Булевы функции и их нормальные формы.	Тесты, домашние задания, контрольные работы, задание на разработку программы, доклады по теоретическому материалу
РД-4	Знать основные методы, используемые для минимизации булевой функции. Уметь реализовывать основные алгоритмы минимизации в виде программ и разрабатывать собственные алгоритмы решения задачи минимизации.	ДОПК(У)-1	Раздел 4. Минимизация булевых функций и их систем.	Тесты, домашние задания, контрольные работы, задание на разработку программы, доклады по теоретическому материалу

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции).

Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1. Что такое изоморфные графы? 2. Какие есть стратегии обхода графа? 3. Вычислительная сложность алгоритмов поиска пути. 4. Вычислительная сложность алгоритмов поиска эйлера цикла. 5. Эвристики для решения задачи коммивояжера.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Как выявить и удалить фиктивную переменную булевой функции. 7. Методы построения двойственной функции. 8. Где используется разложение Шеннона? 9. Постановка задачи минимизации булевой функции. 10. Постановка задачи минимизации системы булевых функций.
2.	Тестирование	Вопросы: 1. Упорядочить заданные графы по возрастанию весов ребер. 2. Выбрать граф, изоморфный данному. 3. Указать следующий шаг алгоритма (Дейкстра, Флойда, и т.д.) 4. Указать, что изменится на очередной итерации алгоритма. 5. Выбрать утверждения, верные для графов определенного типа. 6. Указать фиктивные переменные заданной функции. 7. Выбрать верную двойственную формулу для данной формулы. 8. Выбрать верный коэффициент разложения Шеннона для данной функции. 9. Найти длину сокращенной и кратчайшей ДНФ заданной функции. Указать следующий шаг алгоритма Блейка-Порецкого.
3.	Доклад	Темы докладов: 1. Алгоритм Уоршалла построения матрицы достижимости. 2. Алгоритм Беллмана-Мура поиска минимального пути. 3. Алгоритмы поиска эйлерова цикла. 4. Эвристики для задачи коммивояжера. 5. Укладка графа на плоскости. 6. Поиск фиктивной переменной. 7. Алгоритм Квайна-МакКласки. 8. Алгоритм Блейка-Порецкого. 9. Поиск покрытий булевой матрицы. Методы минимизации частичной функции.
4.	Контрольная работа	Курс включает четыре контрольные работы. 1. Теория графов (построение диаграммы, поиск кратчайших и минимальных путей, определение инвариантов графа, построение фактор-графа, поиск кратчайшего остова, поиск эйлерова и гамильтонова циклов, укладка графа на плоскости, минимальная раскраска графа). 2. Основы теории булевых функций (построение таблицы истинности, поиск

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		двойственной функции, выявление и удаление фиктивных переменных). 3. Дизъюнктивные нормальные формы (поиск ДНФ по формуле, построение таблицы истинности, построение матрицы Грея по ДНФ и таблице истинности, визуальный поиск сокращенной и кратчайшей ДНФ). 4. Минимизация булевых функций (поиск сокращенной ДНФ различными методами, построение таблицы Квайна и поиск ее покрытий, поиск кратчайшей ДНФ по покрытию, поиск приближенной кратчайшей ДНФ). Контрольные работы с необходимыми пояснениями и разбором примеров приведены в пособиях.
5.	Программирование типовых алгоритмов	1. Поиск эйлерова цикла. 2. Решение задачи коммивояжера. 3. Поиск максимального потока. 4. Поиск максимального паросочетания. 5. Правильная раскраска графа. 6. Удаление фиктивных переменных. 7. Алгоритм Квайна-МакКласки 8. Алгоритм Блейка-Порецкого 9. Алгоритм Закревского Поиск покрытий булевой матрицы
6.	Работа в группе. Разработка алгоритма для нестандартной задачи и программирование.	1. Задача, связанная с построением оптимального маршрута в смешанном графе со следующими ограничениями: посещение каждого ребра, посещение каждой вершины заданное число раз. Таким образом, задача сочетает в себе задачу почтальона и задачу коммивояжера. Группа должна разработать алгоритм, доказать его правильность, оценить вычислительную сложность, запрограммировать и алгоритм и протестировать программу на контрольных примерах. 2. Задача, связанная с поиском кратного обобщенного центра в смешанном графе. Группа должна разработать алгоритм, доказать его правильность, оценить вычислительную сложность, запрограммировать и алгоритм и протестировать программу на контрольных примерах.
7.	Экзамен	Вопросы на экзамен (примерный билет): 1. На основе обхода в ширину разработать алгоритм проверки графа на двудольность. 2. Сформулировать и доказать теорему Дирака. Объяснить, почему условие теоремы не является необходимым для гамильтоновости графа. 3. Выявить фиктивные переменные заданной функции. 4. Найти сокращенную ДНФ заданной функции методом Квайна-МакКласки.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Сформулировать предложения МакКласки, которые повысили эффективность метода, основанного на теореме Квайна.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
Опрос (максимум 1 балл)	Проводится на занятиях, для повторения пройденного материала. • Письменный опрос проводится по пройденному материалу в течение первых 5-10 минут занятия • Опрос содержит 5 вопросов • Каждый вопрос оценивается в 0,2 балла. • Опрос считается успешно выполненным при получении более 0,5 балла за все вопросы. Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям: 0,2 – студент полно и правильно отвечает на вопрос; 0,15 – студент дал неполный ответ на вопрос, но не допускает ошибок; 0,1 – студент допускает отдельные существенные ошибки, но понимает суть вопроса и основные закономерности; 0,05 – студент излагает материал со значительными ошибками, демонстрирует слабое понимание сути вопроса; 0 – нет ответа.
Тестирование (максимум 4 балла)	Тесты представлены в электронном курсе, всего разработано 13 тестов, в каждом 10 вопросов. Для каждого вопроса есть от 2 до 8 вариантов, которые выбираются случайным образом. Итого в базе около 500 вопросов. На прохождение теста выделен один час, у студента есть три попытки. • Письменное тестирование проводится после изучения теоретического материала раздела и обсуждения на лабораторных занятиях по каждой теме. • Задание содержит 10 вопросов в тестовой форме • Вопрос на выбор из предложенных вариантов правильной информации оценивается в 0,4 балла. • Тест считается успешно выполненным при получении более 2 баллов за все задание. Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям: 0,8 – выбран правильный ответ (ответы); 0,5 – выбраны большинство правильных ответов; 0 – выбраны правильные и неправильные ответы.
Доклад (максимум 10 баллов)	Студенты готовят доклады в рамках опережающего обучения. Цель – разобрать алгоритм решения определенной задачи, затем объяснить его одногруппникам. Доклады проводятся на практических занятиях. Студенты могут задавать вопросы, комментировать. По окончании предлагается пример для закрепления материала. Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины в соответствии со следующей шкалой оценивания:

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
		% выполнения задания	Балл	Определение оценки
		90%÷100%	9 – 10	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
		70% - 89%	7 – 8.9	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
		55% - 69%	5.5 – 6.9	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
		0% - 54%	0 – 5.4	Результаты обучения РД1, РД2 не соответствуют минимально достаточным требованиям
Контрольная работа (максимум 15 баллов)	Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся перечень теоретических вопросов всех разделов рабочей программы, практических задач, календарный рейтинг-план. Контрольная работа проводится в период последней недели семестра (зачетная/конференц-неделя) фронтальным методом в письменной форме. На контрольную работу отводится не менее 2 академических часов аудиторного времени. В ходе письменного контроля не допускается использование учебных материалов, технических средств и средств связи. Категорически запрещены любые переговоры между студентами. В случае нарушения этих требований студент получает оценку «неудовлетворительно» и удаляется с письменного контроля. Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствии со следующей шкалой оценивания:			
		% выполнения задания	Балл	Определение оценки
		90%÷100%	13.5 – 15	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
		70% - 89%	10.5 – 13.4	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
		55% - 69%	8.4 – 10.4	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
		0% - 54%	0 – 8.3	Результаты обучения РД1, РД2 не соответствуют минимально достаточным требованиям

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
Программирование типовых алгоритмов (максимум 20 баллов)	Цель – разобрать алгоритм решения определенной задачи, затем объяснить его одноклассникам. Доклады проводятся на практических занятиях. Студенты могут задавать вопросы, комментировать. По окончании предлагается пример для закрепления материала. Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины в соответствии со следующей шкалой оценивания:		
	% выполнения задания	Балл	Определение оценки
	90%÷100%	18 – 20	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
	70% - 89%	14 – 17	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
	55% - 69%	11 – 13	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
	0% - 54%	0 – 10.8	Результаты обучения РД1, РД2 не соответствуют минимально достаточным требованиям
Работа в группе. Разработка алгоритма для нестандартной задачи и программирование (максимум 30 баллов)	Студенты готовят доклады в рамках опережающего обучения. Цель – разобрать алгоритм решения определенной задачи, затем объяснить его одноклассникам. Доклады проводятся на практических занятиях. Студенты могут задавать вопросы, комментировать. По окончании предлагается пример для закрепления материала. Распределение баллов за оценочное мероприятие текущего контроля устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины в соответствии со следующей шкалой оценивания:		
	% выполнения задания	Балл	Определение оценки
	90%÷100%	27 – 30	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
	70% - 89%	21 – 26	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
	55% - 69%	9 – 20	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
	0% - 54%	0 – 8	Результаты обучения РД1, РД2 не соответствуют минимально достаточным требованиям

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																				
Экзамен (максимум 20 баллов)	Организация проведения экзамена осуществляется согласно Положению о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ (приказ № 59/од от 25.07.2018 г.). Преподаватель в начале семестра выдает обучающимся перечень теоретических вопросов всех разделов рабочей программы, практических задач, календарный рейтинг-план. Экзамен проводится в период последней недели семестра (зачетная/конференц-неделя) или в сессию в письменной форме. На экзамен отводится не менее 2 академических часов аудиторного времени. В ходе письменного контроля не допускается использование учебных материалов, технических средств и средств связи. Категорически запрещены любые переговоры между студентами. В случае нарушения этих требований студент получает оценку «неудовлетворительно» и удаляется с письменного контроля. Экзаменационные билеты включают в себя два вопроса из списка, представленного в перечне типовых заданий п. 4. Распределение баллов за оценочное мероприятие промежуточного контроля (Экзамен) устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствии со шкалой оценивания п. 3. <table><tr><th>% выполнения задания</th><th>Балл</th><th>Соответствие традиционной оценке</th><th>Определение оценки</th></tr><tr><td>90%÷100%</td><td>18,0 – 20,0</td><td>«Отлично»</td><td>Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному</td></tr><tr><td>70% - 89%</td><td>14,0 – 17,8</td><td>«Хорошо»</td><td>Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>55% - 69%</td><td>11,0 – 13,8</td><td>«Удовл.»</td><td>Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>0% - 54%</td><td>0 – 10,8</td><td>«Неудовл.»</td><td>Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям</td></tr></table> Максимальный балл за экзамен – 20 баллов, минимальный балл – 11 баллов.	% выполнения задания	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки	90%÷100%	18,0 – 20,0	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	70% - 89%	14,0 – 17,8	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	55% - 69%	11,0 – 13,8	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	0% - 54%	0 – 10,8	«Неудовл.»	Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям
% выполнения задания	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки																		
90%÷100%	18,0 – 20,0	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному																		
70% - 89%	14,0 – 17,8	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов																		
55% - 69%	11,0 – 13,8	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов																		
0% - 54%	0 – 10,8	«Неудовл.»	Результаты обучения РД1, РД2, РД3, РД4 не соответствуют минимально достаточным требованиям																		