

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Дискретная математика

Направление подготовки/ специальность	09.03.04 Программная инженерия		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Разработка программно-информационных систем		
Специализация	Инженерия информационных систем в бизнесе		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Шерстнёв В.С.
Руководитель ООП		Чердынцев Е.С.
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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Дискретная математика	7	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В2	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
						УК(У)-1.2У2	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
						УК(У)-1.2З2	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
		УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	И.УК(У)-2.3	В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы	УК(У)-2.3В3	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
						УК(У)-2.3У3	Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
						УК(У)-2.3З3	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.
		ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5.	Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.5В1	Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
						ОПК(У)-1.5У1	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
						ОПК(У)-1.5З1	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности		техники и программирования
						ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
						ОПК(У)-2.131	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения 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.	И.УК(У)-1.2	Теория графов	Тесты, домашние задания, контрольные работы, 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.	И.УК(У)-2.3	Теория 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.	И.ОПК(У)-1.5	Теория булевых функций	Тесты, домашние задания, контрольные работы, доклады по теоретическому материалу

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
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.	И.ОПК(У)-2.1	Теория булевых функций	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. 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. 10. 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 эйлера цикла. 4. Эвристики для задачи коммивояжера.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Укладка графа на плоскости. 6. Поиск фиктивной переменной. 7. Алгоритм Квайна-МакКласки. 8. Алгоритм Блейка-Порецкого. 9. Поиск покрытий булевой матрицы. 10. 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 эйлера и гамильтонова циклов, укладка графа на плоскости, минимальная раскраска графа). 2. Основы теории булевых функций (построение таблицы истинности, поиск 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 эйлера 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 10. 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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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	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. 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
1.	Опрос	Проводится на занятиях, для повторения пройденного материала.
2.	Тестирование	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.
3.	Доклад	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.
4.	Контрольная работа	Проводится на практических занятиях. Студенты решают ряд взаимосвязанных задач. Контрольные работы составлены так, что в них есть возможность самопроверки: разными способами можно получить один и тот же результат.
5.	Программирование типовых алгоритмов	Студенты программируют дома, защита работ происходит на консультациях и в рамках задания в электронном курсе. Проверяется понимание студентом алгоритма, способность модифицировать программу, программа тестируется на контрольных примерах.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																							
6.	Работа в группе. Разработка алгоритма для нестандартной задачи и программирование.	Задание выполняется в рамках самостоятельной работы. На конференц-неделе происходит защита проекта, авторы докладывают алгоритм, обосновывают его, оценивают вычислительную сложность, демонстрируют работу алгоритма на конкретных примерах, отвечают на вопросы.																							
7.	Экзамен.	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. Экзамен проводится в письменной форме. Билет включает 4 вопроса, каждый вопрос оценивается в 5 баллов. Вопросы выявляют как знание теоретического материала, так и умение решить задачу. Распределение баллов за оценочное мероприятие промежуточного контроля (Экзамен) устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины в соответствие 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																						

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Дискретная математика»</u> по направлению <u>09.03.04 Программная инженерия</u>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
		80 – 89 баллов		Лаб. занятия		час.
«Хорошо»	B	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	40	час.
		65 – 69 баллов		CPC	68	час.
«Удовл.»	D	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
		55 - 100 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	0 - 54 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F					

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Знать основные понятия и постановки классических оптимизационных задач теории графов. Уметь использовать методы решения этих задач в практических приложениях.
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.
РД-3	Знать основные понятия теории булевых функций. Уметь минимизировать булеву функцию и систему булевых функций.
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.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:		80	
П	Посещение занятий		
ТК1	Контрольная работа	4	39
ТК2	Доклад	1	5
ТК3	ИДЗ (программирование)	2	10
ЭК	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)	1	26
Промежуточная аттестация:		20	
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО		100	

Для дисциплин с формой контроля – зачет
 (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П			
ТК1			
ТК2			
ТК3			
ТК7			
НК			
ЭК			
ИТОГО		100	

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ЭР1	Тест	13	56

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Доклад	1	5

ЭР2	Контрольная работа	4	24
	ИТОГО		100

ДП2	Выступление на конференции	1	10
	ИТОГО		15

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	31.08.2020	РД1	Лекция 1. <i>История развития теории графов и область ее применения. Основные определения. Маршруты и связность.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Практическое занятие 1. <i>Задачи теории графов. Методы их решения. Доказательства некоторых теорем о графах.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
2	07.09.2020	РД1 РД2	Практическое занятие 2. <i>Связность орграфов. Алгоритмы построения матрицы достижимости.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклад. <i>Алгоритмы построения матрицы достижимости (на основе произведения булевых матриц, алгоритм Уоршалла)</i>			ТК2 ДП1		ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. <i>Тест 1.</i>		1	ЭК	2		ЭР 1	
3	14.09.2020	РД1 РД2	Лекция 2. <i>Постановки основных оптимизационных задач теории графов</i>	2		ЭР5 П		ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 3. <i>Поиск путей. Волновой алгоритм, алгоритмы Дейкстры, Беллмана-Мура, Флойда.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. <i>Волновой алгоритм, алгоритмы Дейкстры, Беллмана-Мура, Флойда.</i>			ТК2 ДП1		ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. <i>Тест 2.</i>		1	ЭК	2		ЭР 1	
4	21.09.2020	РД1 РД2	Практическое занятие 4. <i>Поиск кратчайшего остова: алгоритм Краскала. Ориентированные деревья.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. <i>Алгоритм Краскала. Деревья поиска: вставка и удаление вершин, поиск вершины по заданному ключу.</i>			ТК2 ДП1		ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. <i>Тест 3.</i>		1	ЭК	2		ЭР 1	
5	28.09.2020	РД1 РД2	Практическое занятие 5. <i>Алгоритмы поиска эйлерова цикла. Решение задачи почтальона..</i>	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка		2			ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.					ДОП1-5		
			Доклады. Алгоритм Флери. Алгоритм поиска эйлерова цикла на основе стека. Задача почтальона для неориентированного графа.			ТК2 ДП1		ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. Тест 4.		1	ЭК	2		ЭР 1	
6	05.10.2020	РД1 РД2	Практическое занятие 6. Поиск гамильтонова цикла и решение задачи коммивояжера.	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. Алгоритм Робертса и Флореса. Эвристические алгоритмы решения задачи коммивояжера. Метод ветвей и границ.			ТК2 ДП1		ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. Тест 5.		1	ЭК	2		ЭР 1	
7	12.10.2020	РД1 РД2	Практическое занятие 7. Укладка графа на плоскости. Гамма-алгоритм.	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. Гамма-алгоритм.			ТК2 ДП1		ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
8	16.10.2020	РД1 РД2	Практическое занятие 8. Задача о раскраске. Алгоритмы раскраски графа	2				ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. Поиск максимальных соцветных множеств и точный алгоритм раскраски графа. Эвристические алгоритмы раскраски.			ТК2 ДП1		ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. Тест 6.		1	ЭК	2		ЭР 1	
9	26.10.2020	РД1 РД2	Конференц-неделя 1							
			Доклады. Классические алгоритмы теории графов.			ТК2 ДП1	5	ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Конференция 1. Поиск оптимального маршрута в графе с заданными условиями.		5	ДП2	10	ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Контрольная работа 1. Теория графов.		2	ТК1	11		ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			ИДЗ 1. Программирование стандартных алгоритмов теории графов.		5	ТК3	5	ОСН 1 ОСН-2	ЭР 1 ЭР 2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
								ДОП1-5	ЭР 3	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	20	32		40			
10	02.11.2020		Лекция 3. Основные понятия теории булевых функций.	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Практическое занятие 9. Интервал в булевом пространстве. Фиктивные переменные.	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
		РД 3 РД 4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. Распознавание интервала, заданного списком векторов и на матрице Грея. Выявление и удаление фиктивных переменных.			ТК2 ДП1		ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
11	09.11.2020		Практическое занятие 10. Равносильности. Двойственная функция и двойственная формула.	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
		РД 3 РД 4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. Способы доказательства равносильностей. Способы получения двойственной функции.			ТК2 ДП1		ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. Тест 7.		1	ЭК	2		ЭР 1	
12	16.11.2020		Лекция 4. Постановка задачи минимизации булевой функции. Двухэтапный метод минимизации.	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Практическое занятие 11. Формула Шеннона, разложение булевой функции по k переменным.	1				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
		РД 3 РД 4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Контрольная работа 2. Основы теории булевых функций.	1		ТК1	5	ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. Тест 8.		1	ЭК	2		ЭР 1	
13	23.11.2020		Практическое занятие 12. Элементарная конъюнкция и интервал. ДНФ и достаточное множество интервалов.	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
		РД 3 РД 4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. СовДНФ и СовКНФ. Построение матрицы Грея по ДНФ и ДНФ по матрице Грея.			ТК2 ДП1		ОСН3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. Тест 9.		1	ЭК	2		ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
14	30.11.2020	РД 3 РД 4	Практическое занятие 13. <i>Сокращенная, кратчайшая, минимальная и безызбыточная ДНФ, построение по матрице Грея.</i>	1				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Контрольная работа 3. <i>Дизъюнктивная нормальная форма.</i>	1		ТК1	11	ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. <i>Тест 10.</i>		1	ЭК	2		ЭР 1	
15	07.12.2020	РД 3 РД 4	Практическое занятие 14. <i>Поиск сокращенной ДНФ. Алгоритмы Квайна-МакКласки и Блейка-Порецкого.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. <i>Алгоритмы Квайна-МакКласки и Блейка-Порецкого.</i>			ТК2 ДП1		ОСН3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. <i>Тест 11.</i>		1	ЭК	2		ЭР-1	
16	14.12.2020	РД 3 РД 4	Практическое занятие 15. <i>Алгоритмы поиска одного и всех безызбыточных покрытий, кратчайшего покрытия булевой матрицы.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. <i>Построение матрицы Грея по ДНФ и ДНФ по матрице Грея.</i>			ТК2 ДП1		ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. <i>Тест 12.</i>		1	ЭК	2		ЭР 1	
17	21.12.2020	РД 3 РД 4	Практическое занятие 16. <i>Приближенная кратчайшая ДНФ. Минимизация систем булевых функций.</i>	2				ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к занятиям, выполнение домашних заданий, разработка программ.		2			ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. <i>Метод Закревского.</i>			ТК2 ДП1		ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Работа в электронном курсе. <i>Тест 13.</i>		1	ЭК	2		ЭР 1	
18	28.12.2020	РД 3 РД 4	Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа 4. <i>Минимизация булевой функции</i>		2	ТК1	11	ОСН3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			ИДЗ 2. <i>Программирование алгоритмов минимизации булевой функции.</i>		5	ТК3	5	ОСН1-3 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Доклады. <i>Классические алгоритмы теории булевых функций.</i>			ТК2 ДП1	5	ОСН 1 ОСН-2 ДОП1-5	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	40	60		80			
			Экзамен (при наличии)		6		20	ОСН 1 ОСН-2 ОСН-3	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Общий объем работы по дисциплине	40	68		100			

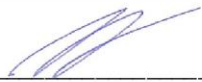
Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Новиков, Федор Александрович. Дискретная математика для бакалавров и магистров : учебник / Ф. А. Новиков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2013. — 399 с.: ил. — Учебник для вузов. — Стандарт третьего поколения. — Список литературы: с. 286-387. — Предметный указатель: с. 388-399.. — ISBN 978-5-496-00015-4.	ЭР 1	Электронный курс «Дискретная математика».	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2356
ОСН 2	Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарт. — 2-е изд., испр. — Москва: Техносфера, 2012. — 40 с. — ISBN 978-5-94836-303-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73011 (дата обращения: 15.05.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР-2	Страница курса на персональном сайте преподавателя	https://portal.tpu.ru/SHARED/t/TRACEY/Courses/DsMath
ОСН-3	Быкова, С. В. Булевы функции : учебное пособие / С. В. Быкова, Ю. Б. Буркатовская; Томский государственный университет (ТГУ). — Томск: Изд-во ТГУ, 2010. — 192 с. — Текст : непосредственный.	ЭР 3	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Грэхем, Р. Конкретная математика. Основание информатики : пер. с англ. / Р. Грэхем, Д. Кнут, О. Паташник. — 3-е изд. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний Мир, 2009. — 703 с. — Текст : непосредственный.			
ДОП 2	Иванов, Борис Николаевич. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс : [учебное пособие] / Б. Н. Иванов. — Москва: Физматлит, 2007. — 408 с.: ил..			

	— Математика и прикладная математика. — Список литературы: с. 399-400. — Предметный указатель: с. 401-405.. — ISBN 978-5-9221-0787-7.			
ДОП 3	Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4284-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118616 (дата обращения: 23.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
ДОП 4	Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера : учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/220 (дата обращения: 01.09.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
ДОП 5	Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учебное пособие / С. В. Микони. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1386-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4316 (дата обращения: 01.09.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			

Составил:

Доцент ОИТ, к.т.н.
«01» сентября 2020 г.

 Буркатовская Ю.Б.

Согласовано:

Заведующий кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
к.т.н., доцент
«01» сентября 2020 г.

 Шерстнёв В.С.