

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ТЕОРИЯ ГРАФОВ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы автоматизации физических установок и их элементы		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения		А.Г. Горюнов
на правах кафедры		А.Г. Горюнов.
Руководитель ООП		О.В. Егорова
Преподаватель		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Теория графов и ее применение в проектировании сложных систем» 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
Теория графов и ее применение в проектировании сложных систем	7	ОПК(У)-2	Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	Р6	ОПК(У)-2.В6	Владеет навыками постановки и описания прикладных задач в области автоматизации физических установок на языке теории графов
					ОПК(У)-2.У6	Умеет применять методы теории графов для решения прикладных задач в области автоматизации физических установок
					ОПК(У)-2.36	Знает основные понятия и методы теории графов
		ОПК(У)-3	Способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	Р7	ОПК(У)-3.В7	Владеет навыками решения классических задач на графах
					ОПК(У)-3.У7	Умеет осуществлять подбор алгоритмов для решения задач, сформулированных на языке теории графов; разрабатывать программную реализацию выбранного алгоритма
					ОПК(У)-3.37	Знает постановки классических задач на графах и алгоритмы их решения
		ПК(У)-23	Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения	Р9	ПК(У)-23.В8	Владеет навыками получения и анализа характеристик сложных систем по их топологическим моделям
					ПК(У)-23.У8	Умеет составлять топологические модели сложных систем

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 теории графов и алгоритмы решения классических задач на графах (обхода графов, поиска экстремальных путей, компонент связности, построения остовных деревьев и др.)	ОПК(У)-3	Раздел 1. Основные понятия, определения и алгоритмы решения некоторых классических задач теории графов	Защита отчета по лабораторной работе

РД-2	Уметь составлять топологические модели сложных систем (потокосовые, структурные, информационно-потокосовые, информационные и сигнальные графы), определять и анализировать с их помощью характеристики систем.	ОПК(У)-2	Раздел 2. Потокосовые, структурные, информационно-потокосовые информационные графы Раздел 3. Сигнальные графы	Защита отчета по лабораторной работе
РД-3	Владеть навыками решения некоторых задач исследования сложных систем с использованием топологических моделей систем.	ПК(У)-23	Раздел 4. Решение некоторых задач исследования сложных систем с использованием потокосовых, структурных, информационно-потокосовых, информационных и сигнальных графов	Защита отчета по лабораторной работе

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 рейтинговая) 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 рейтингом-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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторных работ	Вопросы: 1. Понятие, виды графов и способы задания графов. 2. Операции над графами. 3. Понятие маршрута и пути в неориентированных и ориентированных графах, алгоритмы обхода графов. 4. Алгоритм Флэри поиска эйлерова цикла в графе. 5. Поиск гамильтонова цикла (задача коммивояжера). 6. Алгоритмы поиска экстремальных путей в нагруженных графах. 7. Понятие связности для неориентированного и ориентированного графов и алгоритмы поиска компонент связности. 8. Метрические характеристики графов и способы их поиска. 9. Понятие ориентированного и неориентированного дерева, леса, остовного дерева. 10. Алгоритмы построения минимального остовного дерева. 11. Понятие цикломатического числа графа и фундаментального цикла. Алгоритмы поиска фундаментальных циклов. 12. Понятие, типы и основные характеристики потоковых графов сложной системы. 13. Правила построения потоковых графов ХТС. 14. Понятие и правила построения структурных графов сложной системы. 15. Понятие, характеристики и правила построения информационно-потокowego мультиграфа сложной системы. 16. Понятие, свойства и правила построения двудольного информационного графа системы уравнений математической модели сложной системы. 17. Понятие сигнального графа и его основных характеристик. 18. Правила построения сигнальных графов сложных систем. 19. Связь сигнальных графов с системами уравнений и структурными схемами, описывающими сложные системы. 20. Эквивалентные преобразования сигнальных графов. 21. Топологическая формула для решения сигнальных графов сложных систем.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Защита выполненной лабораторной работы осуществляется в устной форме. Преподаватель проводит оценивание на основании письменного отчета по лабораторной работе, а также ответов на заданные вопросы. По результатам защиты студент получает баллы, которые складываются их составляющих: – выполнение индивидуального задания по лабораторной работе в полном объеме; – четкость и техническая правильность оформления отчета; – уровень подготовки при защите, т.е. успешные ответы на заданные вопросы; – срок сдачи отчета.

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 <i>«Теория графов и ее применение в проектировании сложных систем»</i> по направлению <i>14.05.04 Электроника и автоматика физических установок</i>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	-	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	40	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	68	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
	F	55 – 64 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать основные понятия теории графов и алгоритмы решения классических задач на графах (обхода графов, поиска экстремальных путей, компонент связности, построения остовных деревьев и др.)
РД2	Уметь составлять топологические модели сложных систем (потокосовые, структурные, информационно-потокосовые, информационные и сигнальные графы), определять и анализировать с их помощью характеристики систем.
РД3	Владеть навыками решения некоторых задач исследования сложных систем с использованием топологических моделей систем.

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	4	100
ИТОГО:			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	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	01.09	РД1	Лекция 1. Основные понятия и определения. Обход графов. Поиск экстремальных путей в нагруженных графах.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
2	07.09	РД1	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
3	14.09	РД1	Лекция 2. Связность и метрические характеристики графов. Деревья и циклы.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
4	21.09	РД1	Лабораторная работа 1. Знакомство с пакетом расширения Matlab Graph Theory Toolbox и решение с помощью функций пакета ряда задач на графах	4		ТК1	25	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
5	28.09	РД2 РД3	Лекция 3. Понятие, характеристики и правила построения потокового и информационно-потокового графов сложной системы (на примере химико-технологических систем (ХТС)).	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
6	05.10	РД2 РД3	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
7	12.10	РД2 РД3	Лекция 4. Понятие, характеристики и правила построения структурного графа сложной системы (на примере химико-технологических систем (ХТС)).	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
8	19.10	РД2 РД3	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
9	26.10		Конференц-неделя 1							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	12	32		25			
10	02.11	РД2 РД3	Лекция 5. Понятие сигнального графа и его основных характеристик. Правила построения сигнальных графов (на примере систем автоматического управления (САУ)). Связь сигнальных графов с системами уравнений и структурными схемами, описывающими сложные системы (САУ).	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 2. Составление потоковых, структурных, двудольных информационных графов и информационно-потоковых мультиграфов ХТС	6		ТК1	25	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
11	09.11	РД2 РД3	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
12	16.11	РД2 РД3	Лекция 6. Получение передаточных функций и коэффициентов функциональных связей между переменными сложной системы путем эквивалентных преобразований ее сигнального графа.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
13	23.11	РД2 РД3	Лабораторная работа 3. Определение характеристик САУ по их сигнальным графам	6		ТК1	25			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
14	30.11	РД1 РД2 РД3	Лекция 7. Расчет материальных и тепловых балансов ХТС. Выбор измеряемых переменных технологических потоков при расчете балансов ХТС. Определение матриц преобразования технологических операторов ХТС.	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
15	07.12	РД2 РД3	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
16	14.12	РД2 РД3	Лекция 8. Выбор свободных и выходных переменных систем уравнений математических моделей ХТС. Разработка стратегии анализа ХТС.	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		4			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
17	21.12	РД2 РД3	Лабораторная работа 4. Расчет материальных и тепловых балансов ХТС. Определение матриц преобразования технологических операторов ХТС. Выбор свободных и выходных переменных систем уравнений математических моделей ХТС. Разработка стратегии анализа ХТС.	8		ТК1	25	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Подготовка к лабораторной работе		4			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
18	28.12		Конференц-неделя 2							

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	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	68					
			Общий объем работы по дисциплине							

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум : учебник / Я. М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 476 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106869 — Режим доступа: для авториз. пользователей
ОСН 2	Копылов, В. И. Курс дискретной математики : учебное пособие / В. И. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1218-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1798 (дата обращения: 12.03.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 3	Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарти. — 2-е изд., испр. — Москва : Техносфера, 2012. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73011 (дата обращения: 16.03.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Новиков Ф. А. Дискретная математика для бакалавров и магистров: учебник / Ф. А. Новиков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2013. — 399 с. - Текст : непосредственный.
ДОП 2	Буркатовская, Юлия Борисовна. Теория графов. Учебное пособие. В 3 ч. Ч. 1. / Ю. Б. Буркатовская ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК) . — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m435.pdf (дата обращения 12.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса

Составил Доцент Егорова О.В.

«31» августа 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

«01» сентября 2020 г.