

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

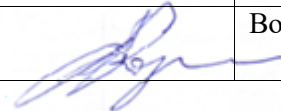
Дискретная математика

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Мобильные робототехнические комплексы и системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

	Филипас А.А.
	Мамонова Т. Е.
	Воронин А. В.

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Дискретная математика	3	ОПК(У)-2	Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	ОПК(У)-2.В6	Владеет навыками применения автоматного множества, кодирования, для задач, решаемых с использованием логические и графических средств избыточности, графов, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-1	Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	ПК(У)-1.32	Знает специфику и способы задания, моделирования, и кодирования графов, операций при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей
				ПК(У)-1.У2	Умеет формулировать логические задачи исследований автоматов и схем, синтеза дискретного объекта, переходить от кодирования частями графов одной формы к другой с исправлением ошибок в рамках составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей
				ПК(У)-1.В2	Владеет навыками применять дискретную математику при разработке математических моделей систем автоматизации и роботизации

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 способы задания и методологии построения моделей дискретных элементов и систем, с использованием графов, множеств, логических формул при составлении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей	ПК(У)-1 ОПК(У)-2	Теория множеств. Теория графов. Математическая логика.	Тест в электронном курсе. Контрольная работа. Экзамен.
РД-2	Уметь формулировать задачи исследований логических выражений, проводить синтез логических схем, использовать графовые модели для описания систем автоматизации технологических процессов, а также мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-1	Теория графов. Математическая логика.	Тест в электронном курсе. Контрольная работа. Экзамен.
РД -3	Владеть навыками применять дискретную математику при разработке математических моделей систем автоматизации и роботизации	ПК(У)-1	Теория графов. Математическая логика. Элементы кодирования.	Тест в электронном курсе. Контрольная работа. Экзамен.
РД-4	Владеть инструментами кодирования для решения задач с использованием логические и графических моделей, необходимых для описания систем автоматизации технологических процессов, а также мехатронных и робототехнических систем.	ОПК(У)-2	Теория графов. Математическая логика. Элементы кодирования	Тест в электронном курсе. Контрольная работа. Экзамен.

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.	Тестирование	Вопросы: 1... Укажите знак соответствующий логической операции дизъюнкции. $\vee$ $\wedge$ $$ $\oplus$ $\rightarrow$ 1 2 3 4 5 2... Подмножество- это А) часть множества Б) часть множества, которая сама является множеством В) часть множества, которая сама является подмножеством

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Г) часть множества, которая сама не является множеством 3... Пусть даны следующие множества: $U=\{1,2,3,4,5\}; X=\{1,5\}; Y=\{1,2,4\}; Z=\{2,5\}$ Найти множество: $X \cup (Y \cap Z)$ <i>Ответы:</i> А. $\{1,2,4,5\}$; Б. $\{1,2,5\}$; В. $\{1,4,5\}$; Г. $\{1,2,4\}$
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Пусть $U=\{a,b,c,d,e,f,h,14\}$, $A=\{a,d,e\}$, $B=\{a,c,f\}$, $C=\{h,14\}$. Найти $\bar{A} \cap \bar{C}$, $A \setminus (\bar{B} \cup C)$, $B \cap C \cap A$, $\overline{B \cap (C \setminus A)}$ 2. Определить списком триарное отношение $M=\{2,4,7\}. R=\{(a,b,c) / a < b \leq c; a,b,c \in M\}$ 3. А – множество целых чисел, и R есть отношение, заданное условием $(a,b) \in R$, если $a + b = 0$. Определить свойства рефлексивности, симметричности и транзитивности отношения.
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1... Отметьте выражения, которые являются истинными.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. $5 \in \{(2,5), 3\}$ 2. $3 \notin \{(2,5), 3\}$ 3. $\emptyset \subset \{1, 2, 3\}$ 4. $\{3\} \subseteq \{(2,5), 3\}$ 2... Высказывание называется простым, если: 1. В нем идет речь о простых вещах. 2. Его логическое значение просто вычисляется. 3. Оно рассматривается как неделимое целое. 4. Ни одно определение не подходит. 3... Какие из приведенных отношений являются отношениями эквивалентности? 1. $R = \{(1,1), (2,1), (4,4), (1,2), (3,3), (2,2)\}$ 2. $R = \{(1,3), (3,1), (4,3), (1,2), (3,4), (2,2)\}$ 3. $R = \{(1,4), (4,1), (3,2), (2,3)\}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. $R = \{ (3,4), (4,2), (3,2), (2,3), (1,4) \}$ 5. Ни одно из указанных.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится в рамках освоения студентами электронного курса «Дискретная математика», к которому каждый студент подключается в начале семестра. Студент проходит тест после проработки каждой темы электронного курса. Результаты тестирования оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
2.	Контрольная работа	В рамках курса «Дискретная математика» предусмотрено четыре контрольные работы по четырем разделам курса, которые выполняются аудиторно во время практических занятий. Результаты оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
3.	Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме в виде теста. При необходимости возможно компьютерное тестирование. Имеется 10 вариантов экзаменационных билетов. Каждый билет содержит 20 вопросов по различным разделам курса. При компьютерном итоговом тестировании выбор варианта может происходить автоматически. Поскольку вопросы имеют различную сложность, они оцениваются в разное число баллов. Общая сумма баллов равна 20. Допуск к экзамену определяется на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий в течении семестра. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2019/2020 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Дискретная математика» для студентов гр. 8Е91, 8Е92 Инженерной школы информационных технологий и робототехники по направлениям 15.03.06 Мехатроника и робототехника Лектор: Воронин А. В., доцент	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 – 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	-	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	40	час.
CPC				68	час.	
	ИТОГО	108				час.
ИТОГО		3		з. е.		
	Зачтено	P		55 – 100 баллов		
Неудовлетворительно / незачтено		F		0 – 54 баллов		

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать способы задания и методологии построения моделей дискретных элементов и систем, с использованием графов, множеств, логических формул при составлении математических систем автоматизации технологических процессов и их элементов
-----	---

РД2	Уметь формулировать задачи исследований логических выражений, проводить синтез логических схем, использовать графовые модели для описания систем автоматизации технологических процессов.
РД3	Владеть навыками применения дискретной математики при разработке математических моделей систем обработки информации и управления.
РД-4	Владеть инструментами кодирования для решения задач с использованием логических и графических моделей, необходимых для описания систем автоматизации технологических процессов, а также мехатронных и робототехнических систем.

**Оценочные мероприятия:
Для дисциплин с формой контроля - экзамен**

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			100
П	Посещение лекционных занятий	4	16
ТК1	Практическая работа	16	48
ТК2	Контрольная работа	2	20
	<i>Всего за аудиторную работу</i>		<i>84</i>
ЭК	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)	2	16
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс:

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ЭР1	Отчет по лабораторной работе	0	0

Дополнительные баллы

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

ЭР2	Лекция/тест	4	16
	ИТОГО		16

ДП2	Выступление на конференции	1	5
ДП3	Реферат	1	5
	ИТОГО		15

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 РД2	Лекция 1. Отношения и их свойства. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями.	2		П	4	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическая работа №1. Основные понятия теории множеств.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		1	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР2	4	ОСН 1-ОСН 3	ЭР 1	
2	08.09	РД1 РД2 РД3	Практическая работа №2. Свойства булевых операций над множествами.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР2		ОСН 1-ОСН 3	ЭР 1	
3	15.09	РД1 РД2	Лекция 2. Синтез логических схем, приведение к дизъюнктивной нормальной форме. Сокращенная ДНФ. Минимальная ДНФ. Логика предикатов. Основные понятия. Кванторы. Выполнимость и истинность.	2		П	4	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическая работа №3. Отношения и их свойства.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		1	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР1	4	ОСН 1-ОСН 3	ЭР 1	
4	22.09	РД2 РД3	Практическая работа №4. Операции над бинарными отношениями.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		1	ЭР1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР2		ОСН 1-ОСН 3	ЭР 1	
5	29.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 3. Эйлеровы циклы и цепи. Гамильтоновы циклы. Использование графа-дерева для решения задачи поиска гамильтоновых путей. Цикломатическое число графа. Двудольные графы. Понятие сети. Поток в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона	2		П	4	ОСН 1	ЭР 1	

			Практическая работа №5. Таблицы истинности.	2		TK1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		1	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР2	4	ОСН 1	ЭР 1	
			Выступление на конференции		2	ДП2	5	ДОП 1	ЭР 1	
6	06.10	РД2 РД3 РД4								
			Практическая работа №6. Булева алгебра.	2		TK1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		1	ЭР1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР2		ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
7	13.10	РД1 РД2 РД3								
			Лекция 4. Неравенство Макмиллана. Цена кодирования. Оптимальное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Кодирование с исправлением ошибок.	2		П	4	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическая работа №7. Синтез логических схем.	2		TK1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		1	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
8	20.10	РД2 РД3	Лекция/тест		2	ЭР2	4	ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
			Практическая работа №8. Предикаты и кванторы.	2		TK1	3	ОСН 2	ЭР 1	
9	27.10	РД1 РД2 РД3 РД4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		1	ЭР1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР2		ОСН 1	ЭР 1	
			Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа 1		2	TK2	10	ОСН 1	ЭР 1	
			Реферат		2	ДП3	5	ОСН 1- ОСН 3 ДОП 1	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	30		16/50			
10	04.10	РД3 РД4						ОСН 1	ЭР 1	
			Практическая работа №9. Способы задания графов.	2		TK1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		2	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
11	11.10	РД3								

		РД4	Практическая работа №10. Эйлеровы цепи и циклы.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		2	ЭР1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
12	18.10	РД1 РД2 РД3						ОСН 1	ЭР 1	
			Практическая работа №11. Гамильтоновы циклы.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		2	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
13	25.10	РД1 РД2 РД3	Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
			Практическая работа №12. Расчет потока в сети.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
14	02.11	РД1 РД2 РД4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		2	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
			Практическая работа №13. Постановка задачи кодирования.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
15	09.11	РД1 РД2 РД4								
			Практическая работа №14. Синтез разделимых схем.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		2	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
16	16.11	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
			Практическая работа №15. Оптимальное кодирование.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	
17	23.11	РД1 РД2 РД3 РД4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		2	ЭР1		ОСН 2	ЭР 1	
			Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1- ОСН 3	ЭР 1	
			Практическая работа №16. Помехоустойчивое кодирование.	2		ТК1	3	ОСН 2	ЭР 1	

18	30.11	РД1 РД2 РД3 РД4	Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа 2		2	TK2	10	ОСН 1	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	16	38		100			
			Общий объем работы по дисциплине	40	68		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Соболева, Татьяна Сергеевна. Дискретная математика : учебник [Электронный ресурс] / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин; под ред. А. В. Чечкина. – 3-е изд., перераб.. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва: Академия, 2014. – с. 253. – Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-62.pdf (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
ОСН 2	Папшев, С. В.. Дискретная математика. Курс лекций для студентов естественнонаучных направлений подготовки : учебное пособие [Электронный ресурс] / Папшев С. В.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 192 с. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/113904 (контент)) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
ОСН 3	Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Шевелев Ю. П. — 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 592 с. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/118616 (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Иванов, И. В.. Математика. Задачи повышенной трудности для студентов вузов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Иванов И. В., Иванова О. К., Окунева О. А., Толченникова Н. А. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/115483 (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	«Дискретная математика»	https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=932
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса

Составил:
«25» июня 2020 г.



(Воронин А.В.)

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры



«25» июня 2020 г.

(Филипас А.А.)