

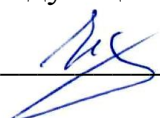
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика  
и робототехника»  
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Математическая логика и конечные автоматы»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

с профилем  
**Мехатроника**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150306-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Ларкин Евгений Васильевич, профессор-консультант,  
доктор тех. наук, профессор  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов знаний, необходимых для теоретических исследований и разработки цифровых систем автоматизации и управления роботом.

**Задачей** освоения дисциплины (модуля) являются овладение методами теоретического исследования цифровых систем управления и средствами математического моделирования, анализа и синтеза цифровых систем автоматического регулирования и управления.

усвоение научной терминологии, используемой при решении задач моделирования роботов и робототехнических систем;

получение навыков создания аналитических математических моделей на основе формализованного описания физических процессов, протекающих в роботах и робототехнических системах;

подготовка к решению задачи моделирования объектов исследования, поставленных руководителем при выполнении магистерской диссертации.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем (код компетенции – ОПК-11, код индикатора –ОПК-11.1).

**Уметь:** проектировать архитектуру вычислительных систем, и составлять логические модели функционирования цифровых управляющих систем роботов (код компетенции – ОПК-11, код индикатора –ОПК-11.2).

**Владеть:** методами разработки архитектуры вычислительных систем в соответствии с алгоритмами, реализуемыми на них, а также методами решения типовых задач анализа и синтеза цифровых систем управления (код компетенции – ОПК-11, код индикатора – ОПК-11.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	ДЗ, КР	5	180	32	16	-	-	1	0,5	130,5
Итого	ДЗ, КР	5	180	32	16	-	-	1	0,5	130,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

#### 4.2 Содержание лекционных занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>5 семестр</b>	
1	Множества и операции над ними.
2	Диаграммы Эйлера-Венна как способ отображения операций над множествами.
3	Неориентированные графы. Маршрут, цепь, путь и цикл. Матрица смежности и инцидентности.
4	Орграфы. Двудольный граф. Сеть Петри.
5	Система. модель. Алгебра. Виды алгебр.
6	Соответствие, функция, отношение. Способы задания и практического применения.
7	Понятие, основные операции и аксиоматика булевой алгебры.
8	Сумматор как основной элемент арифметико-логического устройства
9	Цифровые автоматы. Операционный и управляющий автоматы.
10	Моделирование и преобразование абстрактных автоматов.
11	Минимизация частичных автоматов.
12	Выполнение последовательностей операций
13	Синтез автомата Мили для выполнения последовательности операций
14	Синтез автомата Мура для выполнения последовательности операций
15	Абстрактные триггеры
16	Элементарные комбинационные схемы и реальные триггеры

#### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>5 семестр</b>	
1	Практическое применение теории множеств

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2	Использование теории графов при проектировании автоматов
3	Основные правила преобразования логических выражений
4	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы
5	Основные комбинационные схемы управляющих автоматов
6	Типы триггеров. Преобразование триггеров
7	Алгоритмы управления выполнением арифметических операций
8	Операционные и управляющие автоматы для выполнения арифметических операций

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>5 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>5 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	6
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12
		Тестирование 1	12
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	6

<b>Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося</b>			<b>Максимальное количество баллов</b>
		Работа на практических (семинарских) занятиях	12
		Тестирование 2	12
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### **Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

## **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуются:  
– учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом или маркером (лекционные и практические (семинарские) занятия).

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Дехтярь М.И. Дискретная математика : учебное пособие / Дехтярь М.И.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 181 с. — ISBN 978-5-4497-1641-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120477.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Казанский А.А. Дискретная математика в задачах / Казанский А.А.. — Москва : Техносфера, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-94836-657-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127989.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Шнарева Г.В. Дискретная математика. Ч.2 : учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки (квалификация - бакалавр) / Шнарева Г.В.. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2021. — 111 с. — Текст : электронный // IPR SMART :

[сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128304.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Овчаренко А.Ю. Дискретная математика: теория автоматов : учебно-методическое пособие / Овчаренко А.Ю.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 24 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125264.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов: учебное пособие/ Хаггарт Р. — Электрон. текстовые данные. — М.: Техносфера, 2012. — 400 с.

6. Баранова Е. М. Практикум по дискретной математике : учеб. пособие / Е. М. Баранова, А. Н. Баранов, Л. А. Булатов ; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2009. — 227 с.

7. Белоусов А.И. Дискретная математика : учебник для вузов / А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. — 4-е изд., испр. — М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2006. — 744 с.

8. Поздняков С. Н. Дискретная математика : учебник для вузов / С. Н. Поздняков, С. В. Рыбин. — М. : Академия, 2008. — 448 с.

9. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику : учеб. пособие для вузов / С. В. Яблонский. — 5-е изд., стер. — М. : Высш. шк., 2008. — 384 с.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Айгнер М. Комбинаторная теория; Математические основы программирования. — М. : РХД, 2004. — 1опт.диск.(CD ROM). — (Электронная библиотека). — формат pdf.

2. Аляев Ю.А. Дискретная математика и математическая логика : учебник для вузов / Ю.А.Аляев,С.Ф.Тюрин. — М. : Финансы и статистика, 2006. — 368с.

3. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике : учеб.пособие / Г.П.Гаврилов, А.А.Сапоженко. — 3-е изд.,перераб. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 416с.

4. Галкина В.А. Дискретная математика: комбинаторная оптимизация на графах : учеб.пособие / В.А.Галкина. — М. : Гелиос АРВ, 2003. — 232с.

5. Глаголев В.В. Методы дискретной математики : учеб.пособие / В.В.Глаголев; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2005. — 230с.

6. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб. [и др.] : Лань, 2004. — 400 с.

7. Редькин Н.П. Дискретная математика : курс лекций для вузов / Н.П.Редькин. — 2-е изд.,стер. — СПб.и др. : Лань, 2006. — 96с.

8. Информационные технологии : теоретический и прикладной научно-технический журнал. — 2013-. — М. : Новые технологии, 2013 -. — ISSN 1684-6400.

9. Информационные технологии и вычислительные системы : [журнал] / учредитель РАН, Ин-т системного анализа.—М., 2013-. Основан в 1995 г. — Выходит ежеквартально. — ISSN 2071-8632

10. Открытые системы. СУБД [электронный ресурс] : [журнал].- М.:Открытые системы, 2013-. — ISSN 1028-7493. — Режим доступа : [http://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp).- eLibrary.ru, со всех компьютеров библиотеки ТулГУ, по паролю

11. Прикладная информатика [электронный ресурс] : научно-практический журнал. — М. : Маркет ДС, 2013 -. — Выходит 6 раз в год. — ISSN 1993-8314.- Режим доступа : [http://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp).-eLibrary.ru, со всех компьютеров библиотеки ТулГУ, по паролю

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://www1.fips.ru> – Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
2. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
3. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.