

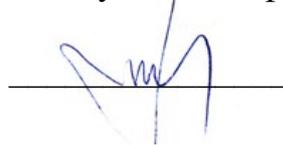
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра "Тренажерные системы и комплексы"

Утверждено на заседании кафедры
«Тренажерные системы и комплексы»
«24» января 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой ТСК



Филиппов В.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическая логика и конечные автоматы»**

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

по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

с профилем
Перспективные учебно-тренировочные средства

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150306-03-22

Тула 2022г.

Разработчик:

Зав. кафедрой _____



_____ Е.В. Ларкин

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 части основной профессиональной образовательной программы высшего образования, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 4 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										
3	ДЗ, КР	4	144	32	16	-	-	1	0,5	94,5
Итого	ДЗ, КР	4	144	32	16	-	-	1	0,5	94,5

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
3 семестр	
1	Множества и отношения. Основные определения. Способы задания множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.
2	Операции над множествами. Свойства булевых операций.
3	Отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Эквивалентность и порядок.
4	Операции над бинарными отношениями. Функциональные отношения. Функции и отображения.
5	Математическая логика. Логические операции. Основные определения математической логики. Таблицы истинности. Основные логические операции.
6	Функционально полные системы (базисы). Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Основные эквивалентные соотношения в булевой алгебре. Методы расщепления.
7	Формы представления булевых функций. Геометрическое представление булевых функций. Интервальное представление булевых функций.
8	Синтез логических схем.
9	Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Приведение к дизъюнктивной нормальной форме. Геометрическая интерпретация задачи минимизации ДНФ. Допустимые конъюнкции. Сокращенная ДНФ. Построение сокращенной ДНФ. Тупиковые ДНФ.
10	Логика предикатов. Основные понятия логики предикатов. Кванторы. Выполнимость и истинность. Префиксная нормальная форма.
11	ГРАФЫ И СЕТИ. Графы. Основные определения теории графов. Способы задания графов. Операции над частями графа. Маршруты, пути, цепи, циклы. Эйлеровы циклы и цепи.
12	Обобщенная теорема об эйлеровых цепях. Гамильтонов цикл. Взвешенные графы. Граф-дерево и граф-лес. Связность. Цикломатическое число графа. Двудольные (четные) графы. Планарность графов.
13	Сети. Потoki в сетях. Расчет максимального потока в сети
14	Автоматы, языки, элементы кодирования. Элементы теории автоматов. Общее определение конечного автомата. Автоматы Мили и Мура. Способы задания

	конечных автоматов. Реализация конечных автоматов. Автоматы-распознаватели.
15	Элементы кодирования. Формулировка задачи кодирования. Алфавитное (побуквенное) кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью.
16	Алгоритм квазиоптимального кодирования Фано. Алгоритм оптимального кодирования Хаффмена. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Исследование теоретико-множественной модели цифровых управляющих устройств
2	Исследование графовой модели цифровых управляющих устройств
3	Разработка комбинационных схем на базе элементов И, ИЛИ, НЕ
4	Разработка комбинационных схем на базе элементов штрих Шеффера (стрелка Пирса)
5	Изучение типовых комбинационных схем
6	Изучение типовых триггеров
7	Разработка схем операционных автоматов
8	Разработка схем управляющих автоматов

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
3 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсового проекта
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
3 семестр		
	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	6

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	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. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хаггарт Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. 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.
3. Белоусов А.И. Дискретная математика : учебник для втузов / 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.

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

7.2 Дополнительная литература.

1. Клини С. Введение в метаматематику / Пер. с англ. – М.: ИЛ, 1961.
2. Клини С. Математическая логика / Пер. с англ. – М.: Мир, 1973.
3. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Введение в математическую логику. – М.: Изд-во МГУ, 1984.
4. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М.: , 1975.
5. Коэн П. Дж. Теория множеств и континуум-гипотеза. – М.: Мир, 1969.
6. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. – М.: Наука, 1965.
7. Математическая логика (Под общей редакцией А.А. Столяра и др.) – Минск: Высшая школа, 1991.
8. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1976.
9. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973.
10. Смаллиан Р.М. Как же называется эта книга ? – М.: Мир, 1981.
11. Смаллиан Р.М. Принцесса или тигр ? – М.: Мир, 1985.
12. Чёрч А. Введение в математическую логику. – М.: Мир, 1960.
13. Эдельман С.Л. Математическая логика. – М., 1975.

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

7.3 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 .- 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.-eLibrary.ru, со всех компьютеров библиотеки ТулГУ, по паролю

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

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал –БИБЛИОТЕХ||: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана
2. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.
3. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

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.