



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СПЕЦГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки (специальность)
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная


Институт
Кафедра
Курс
Семестр

Энергетики и автоматизированных систем
Автоматизированного электропривода и мехатроники
3
6

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 12 марта 2015 г. № 206.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматизированного электропривода и мехатроники «21» сентября 2018 г., протокол № 4.


Зав. кафедрой  / А.А. Николаев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / С.И. Лукьянов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

доцент каф. АЭПиМ, к.т.н.

 / О.С. Малахов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, к.т.н.

 / А.Ю. Юдин /
(подпись) (И.О. Фамилия)



1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Спецглавы математических систем» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 150306 Мехатроника и робототехника.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Спецглавы математических систем» входит в вариативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин: Математика.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения следующих дисциплин: Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Спецглавы математических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 - Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	
Знать	- основы теории конечных автоматов; - основы теории множеств; - основы формальной логики: исчисление высказываний, исчисление предикатов.
Уметь	- применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов; - вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; - применять теории дискретной математики для решения задач проектирования мехатронных модулей и систем.
Владеть	- навыками участия в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным; - навыками выпуска рабочей документации опытного образца, его изготовления и предварительных испытаний; - навыками применения теории дискретной математики для решения задач проектирования мехатронных модулей и систем.
ПК-5 - Способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать	- основы постановки эксперимента; - методики проведения экспериментов;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- принципы функционирования мехатронных модулей.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - планировать постановку эксперимента; - организовывать постановку эксперимента; - осуществлять коммутацию разных мехатронных систем.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками компьютерной обработки информации; - навыками анализа результатов экспериментов; - навыками работы с сетевыми технологиями.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 99,3 академических часов:
 - аудиторная – 96 академических часов;
 - внеаудиторная – 3,3 академических часов
- самостоятельная работа – 44,7 академических часов;

Форма аттестации – зачет.

Раздел/ тема дисциплины	Се- ме- ст- р	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Само- стоя- тельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекц ии	лабо- бо- рат. за- нятия	практ ич. за- нятия				
1. Вводная лекция	6							
1.1. Введение в формальную логику		16	5/3И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув
1.2. Исчисление высказываний		4	5/3И	0/0И	8,7	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 – зув
Итого по разделу		20	10/6И	0/0И	11,7			
2. Основы алгебры логики	6							
2.1. Логические функции		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 – зув
2.2. Способы задания логических функций		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув
Итого по разделу		8	4/0И	0/0И	6			
3. Булева алгебра	6							
3.1. Разложение булевых функций по переменным		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Се м е с т р	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборатор. занятия	практич. занятия				
3.2. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций	6	4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2 - зув
3.3. Маршруты, циклы, цепи, связность		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зув
3.4. Раскраски. Планарные графы		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зув
3.5. Деревья		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зув
3.6. Формальные языки и грамматики		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зув
3.7. Конечные автоматы		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зув
3.8. Сети Петри		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зув
3.9. Программная реализация автоматов и сетей		4	2/0И	0/0И	3	Прочтение лекционного материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-5 - зув
Итого по разделу			36	18/0И	0/0И	27		
Итого за семестр		64	32/6И	0/0И	44,7		Зачет	
Итого по дисциплине		64	32/6И	0/0И	44,7			

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Спецглавы математических систем» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При выполнении лабораторных работ студенты учатся практическим навыками проектирования и моделирования устройств, рассмотренных на лекционных занятиях. При защите лабораторных работ перед студентами ставятся задачи, требующие логического мышления, принципа обобщения и сопоставления.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на лабораторных занятиях, при подготовке к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Спецглавы математических систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает ответы на вопросы на лабораторных занятиях при защите работ.

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Какова этимология термина «логика»?
2. Какие формы и приемы рационального познания Вы можете назвать?
3. Какой из приемов рационального познания занимает центральное место в логических исследованиях?
4. Что такое понятие?
5. Что такое суждение?
6. Какие виды функций в зависимости от типологии их аргументов и значений вы знаете?
7. Что такое «парадокс» с точки зрения логики?
8. Что такое простое высказывание в отличие от сложного с точки зрения логики?
9. Чем отличаются унарные логические связки от бинарных?
10. Чем отличается конъюнкция от дизъюнкции (как логическая связка)?
11. Чем отличается строгая дизъюнкция от нестрогой (как логическая связка)?
12. Чем отличается импликация от эквиваленции (как логическая связка)?
13. Какое из двух утверждений верно: а) ориентированный граф является частным случаем неориентированного графа; б) неориентированный граф является частным случаем ориентированного графа?
14. Перечислите все возможные способы задания графов.
15. Какие используются способы аналитического и графического представления маркированных сетей Петри?
16. Каким образом выполняется смена маркировки и определяется пространство состояний сети Петри?
17. Каким образом осуществляется матричный способ описания выполнения маркированной сети Петри?
18. По каким правилам и в какой последовательности строится дерево достижимости маркированной сети Петри?

19. Какие структурные свойства сети Петри зависят только от топологии и не зависят от начальной маркировки?

Примерные задания для устного опроса:

1. Покажите на примерах, что расстояние между вершинами $l(v_i, v_j)$ удовлетворяет следующим аксиомам метрики: а) $l(v_i, v_j) \geq 0$; б) $l(v_i, v_j) = 0$, тогда и только тогда, когда $v_i = v_j$; в) $l(v_i, v_j) = l(v_j, v_i)$ г) $l(v_i, v_k) + l(v_k, v_j) \geq l(v_i, v_j)$ (неравенство треугольника).

2. Пусть G — граф, множество вершин которого совпадает с отрезком натурального ряда $\{1, 2, \dots, 5\}$, а множество ребер определяется следующим условием: несовпадающие вершины v_i и v_j смежны тогда, когда числа i и j взаимно просты. Какой вид имеют: — матрица смежности графа G ; — матрица инцидентий G ; — матрица Кирхгофа графа G .

3. Графы $H = H_1 \cup H_2$ и Q являются подграфами полного n -вершинного графа. Выполняется ли для них соотношение $H \times Q = (H_1 \cup H_2) \times Q = H_1 \times Q \cup H_2 \times Q$?

4. Постройте дерево достижимости сети Петри с использованием матричного способа описания.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 - Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем		
Знать	- основы теории конечных автоматов; - основы теории множеств; - основы формальной логики: исчисление высказываний, исчисление предикатов.	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Какова этимология термина «логика»? 2. Какие формы и приемы рационального познания Вы можете назвать? 3. Какой из приемов рационального познания занимает центральное место в логических исследованиях? 4. Что такое понятие? 5. Что такое суждение? 6. Что такое «парадокс» с точки зрения логики? 7. Что такое простое высказывание в отличие от сложного с точки зрения логики?
Уметь	- применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов; - вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств; - применять теории дискретной математики для решения задач проектирования мехатронных модулей и систем.	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Какие виды функций в зависимости от типологии их аргументов и значений вы знаете? 2. Чем отличаются унарные логические связки от бинарных? 3. Чем отличается конъюнкция от дизъюнкции (как логическая связка)? 4. Чем отличается строгая дизъюнкция от нестрогой (как логическая связка)? 5. Чем отличается импликация от эквиваленции (как логическая связка)?
Владеть	- навыками участия в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным; - навыками выпуска рабочей документации опытного образца, его изготовления и предварительных испытаний;	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Какое из двух утверждений верно: а) ориентированный граф является частным случаем неориентированного графа; б) неориентированный граф является частным случаем ориентированного графа? 2. Перечислите все возможные способы задания графов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- навыками применения теории дискретной математики для решения задач проектирования мехатронных модулей и систем.	
Код и содержание компетенции		
Знать	- основы постановки эксперимента; - методики проведения экспериментов; - принципы функционирования мехатронных модулей.	Примерные вопросы для устного опроса: 1. Перечислите все возможные способы задания графов. 2. Какие используются способы аналитического и графического представления маркированных сетей Петри? 3. Каким образом выполняется смена маркировки и определяется пространство состояний сети Петри?
Уметь	- планировать постановку эксперимента; - организовывать постановку эксперимента; - осуществлять коммутацию разных мехатронных систем.	Примерные задания для устного опроса: 1. Покажите на примерах, что расстояние между вершинами $l(v_i, v_j)$ удовлетворяет следующим аксиомам метрики: а) $l(v_i, v_j) \geq 0$; б) $l(v_i, v_j) = 0$, тогда и только тогда, когда $v_i = v_j$; в) $l(v_i, v_j) = l(v_j, v_i)$ г) $l(v_i, v_k) + l(v_k, v_j) \geq l(v_i, v_j)$ (неравенство треугольника). 2. Пусть G — граф, множество вершин которого совпадает с отрезком натурального ряда $\{1, 2, \dots, 5\}$, а множество ребер определяется следующим условием: несовпадающие вершины v_i и v_j смежны тогда, когда числа i и j взаимно просты. Какой вид имеют: — матрица смежности графа G ; — матрица инцидентий G ; — матрица Кирхгофа графа G . 3. Графы $H = H_1 \cup H_2$ и Q являются подграфами полного n -вершинного графа. Выполняется ли для них соотношение $H \times Q = (H_1 \cup H_2) \times Q = H_1 \times Q \cup H_2 \times Q$? 4. Постройте дерево достижимости сети Петри с использованием матричного способа описания.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками компьютерной обработки информации; - навыками анализа результатов экспериментов; - навыками работы с сетевыми технологиями. 	<p>Примерные задания для устного опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом осуществляется матричный способ описания выполнения маркированной сети Петри? 2. По каким правилам и в какой последовательности строится дерево достижимости маркированной сети Петри? 3. Какие структурные свойства сети Петри зависят только от топологии и не зависят от начальной маркировки?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Спецглавы математических систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Показатели и критерии аттестации (зачет):

Обучающийся получает отметку «зачтено» при условии выполнения и защиты всех предусмотренных лабораторных работ на оценку не ниже «удовлетворительно».

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Орлова, М. Н. Схемотехника : курс лекций : учебное пособие / М. Н. Орлова, И. В. Борзых. — Москва : МИСИС, 2016. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-981-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93603> (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111201> (дата обращения: 06.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Алгебра логики и основы дискретной техники», «Схемотехника» для студентов направления 130302 / составители: Малахов О.С. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2017. - 33 с. : ил., табл. – Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
FAR	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

View Information Services, ООО «ИВИС»	
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: лаборатория автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока	компьютеры Syntex mod-1+ LCD LG TFT19; лабораторный стенд №1; лабораторный стенд №2; стенд ШЭП-ПЧ «Исследование электроприводов постоянного тока»
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с ПО из п. 8(г), выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета