

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
**СТИ НИТУ «МИСиС»**

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
СТИ НИТУ «МИСиС»  
от «22» июня 2020 г.  
протокол № 23

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Кибернетические системы**

Закреплена за кафедрой	<b><u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u></b>
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану	<u>108</u>	
в том числе:		Экзамен 2
аудиторные занятия	<u>51</u>	
самостоятельная работа	<u>21</u>	
часов на контроль	<u>36</u>	
Семестры изучения	<u>2</u>	

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	21	21	21	21
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2017 г.  
В редакции 2020 г.

Программу составил:  
доцент каф. АИСУ, кандидат физико-математических  
наук  
Михайлюк Екатерина Андреевна  
*Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью*

  
*подпись*

Рабочая программа дисциплины

**Кибернетические системы**

*наименование*

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2017 года набора:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС»  
22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизированных и информационных систем управления**

*наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав. кафедрой

**АИСУ**

*аббревиатура наименования кафедры*

  
*подпись*

**А.И. Глущенко**


*И.О. Фамилия*

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО

и.о. зав. Кафедрой АИСУ, кандидат  
технических наук, доцент

*должность, уч. ст., уч. зв.*

  
*подпись*

**А.И. Глущенко**

*И.О. Фамилия*

«08» июня 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
<p><b>Цели освоения дисциплины:</b> формирование у студентов системных представлений и компетенции в области целенаправленного, оптимального управления сложными динамическими системами.</p>	
<p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• установление фактов, общих для всех управляемых систем или, по крайней мере, для некоторых их совокупностей;</li> <li>• выявление ограничений, свойственных управляемым системам, и установление их происхождения;</li> <li>• нахождение общих законов, которым подчиняются управляемые системы;</li> <li>• определение путей практического использования установленных фактов и найденных закономерностей.</li> </ul>	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся:</b>
2.1.2	Компьютерное обеспечение специальности
2.1.3	Информатика
2.1.4	Математика
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Организация эксперимента
2.2.2	Моделирование процессов и систем
2.2.3	Интеллектуальные системы управления
2.2.4	Роботизированные комплексы и системы
3. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
<p><b>УК-3 Способен:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы;</li> <li>- выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии.</li> </ul>	
<b>Знать:</b>	УК-3: З-1 – Знать базовые кибернетические модели и методы решения задач;
<b>Уметь:</b>	УК-3: У-1 – Уметь определять значение, структуру и общую схему функционирования интеллектуальных систем;
<b>Владеть:</b>	УК-3: В-1 – Владеть навыком выбора кибернетических моделей при анализе интеллектуальных систем.
<p><b>УК-4 Способен:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации;</li> <li>- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации;</li> <li>- осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области.</li> </ul>	
<b>Знать:</b>	УК-4: З-1 – Знать аналитическое и мировоззренческое, научное и прикладное значение кибернетики;
<b>Уметь:</b>	УК-4: У-1 – Уметь находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов, включая информацию на английском языке;
<b>Владеть:</b>	УК-4: В-1 – Владеть методами и программами исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методики, исходя из задач конкретного исследования.
<p><b>ПК-1 Способен:</b></p> <p>рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;</p> <p>применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;</p> <p>оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;</p> <p>составлять и оформлять типовую техническую документацию;</p> <p>определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;</p> <p>участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;</p> <p>составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.</p>	
<b>Знать:</b>	ПК-1: З-1 – Знать способы кодирования информации;
<b>Уметь:</b>	ПК-1: У-1 – Уметь анализировать структуру и свойства информационных систем и процессов;

<b>Владеть:</b>	ПК-1: В-1 – Владеть навыком применения основных методов изучения сложных систем.
-----------------	--

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература и электронные ресурсы</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1 Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека.</b>					
1.1	Научное исследование. Метод и методика научного исследования. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Э1 Э2	Устный опрос
1.2	Элементы научного исследования. Научная и практическая эффективность исследования. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Э1 Э2	Устный опрос
1.3	Функциональная роль исследования в развитии систем управления. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л3.3 Э1 Э2	
1.4	Вычисление информационного объема сообщения. Формула Шеннона /лаб/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1 ПК-1: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР1
1.5	Роль исследований в развитии систем управления /ср/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Э1	проработка лекционного материала
	<b>Раздел 2 Кибернетика - наука об управлении и информации.</b>					
2.1	Кибернетика как наука. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	Устный опрос
2.2	Информация и энтропия. Кодирование информации. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1 ПК-1: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	Устный опрос
2.3	Элементы	2	4	УК-3: У-1 УК-4: У-1	Л1.1 Л2.1	Текущий контроль:

	комбинаторики. Дополнительные методы и приемы /лаб/			УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1 ПК-1: 3-1	Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	ЛР2
2.4	Элементы комбинаторики. /ср/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	подготовка к выполнению и защите ЛР
	<b>Раздел 3 Теория автоматического управления.</b>					
3.1	Этапы исторического развития ТАУ. Геометрическая теория управления. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2	
3.2	Кибернетическая модель системы. /лаб/	2	4	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР3
3.3	Геометрическая теория управления. /ср/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 4 Природа и сущность системного подхода к организации научных исследований.</b>					
4.1	Системный подход и системный анализ в исследовании управления. Ключевые понятия, методология и аппарат общей теории систем. Принцип изоморфизма и его практическое значение. /лек/	2	2	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
4.2	Кибернетическая модель системы /лаб/	2	4	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР4
4.3	Системный подход и системный анализ. /ср/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	подготовка к выполнению и защите ЛР
	<b>Раздел 5 Моделирование</b>					

	<b>систем.</b>					
5.1	Основные задачи общей теории систем. Классификация систем. Понятие и классификация систем управления. Общая схема системы управления. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
5.2	Цикл операции управления. Период упреждения в управлении. Рефлексивные и нерефлексивные системы управления. Рефлексивное управление. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
5.3	Динамические системы. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2	
5.4	Диагностика и тестирование систем управления. Выбор методов исследования систем управления. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Э1	
5.5	Задачи линейного программирования. /лаб/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР5
5.6	Представление знаний. /лаб/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР6
5.7	Представление знаний. Экспериментальное изучение моделей знаний. /лаб/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР7
5.8	Классификация систем. Понятие и классификация систем управления. /ср/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	подготовка к выполнению и защите ЛР
	<b>Раздел 6 Кибернетика и связь с методами искусственного интеллекта.</b>					

6.1	Интеллектуальные технологии. Интеллектуальные системы управления. Проблемы искусственного интеллекта. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2	
6.2	Представление знаний. Экспериментальное изучение моделей знаний. /лаб/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР8
6.3	Проблемы искусственного интеллекта. /ср/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 7</b> <b>Знания как объект исследования и преобразования в системах искусственного интеллекта.</b>					
7.1	Экспертные системы. Знания и связь с данными. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2	
7.2	Языки описания знаний. Технологии проектирования и разработки экспертных систем. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
7.3	Разработка экспертной системы. /лаб/	2	4	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР9
7.4	Разработка экспертной системы. /лаб/	2	4	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР10
7.5	Экспертные системы. /ср/	2	2	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	подготовка к выполнению и защите ЛР
	<b>Раздел 8</b> <b>Возникновение и развитие современной робототехники.</b>					
8.1	История развития робототехники. Отечественная и	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3	

	зарубежная робототехника, этапы развития. /лек/				Л3.3 Э1 Э2	
8.2	Имитационное моделирование. /лаб/	2	4	УК-3: У-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: У-1 УК-3: В-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР11
8.3	Имитационное моделирование. /ср/	2	3	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 9 Социально- экономические аспекты робототехники.</b>					
9.1	Робототехника завтра. Перспективы развития. /лек/	2	1	УК-3: 3-1 УК-4: 3-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
9.2	Робототехника сегодня. /ср/	2	4	УК-3: У-1 УК-4: У-1 ПК-1: У-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Работа с литературой
	Часы на контроль /Контроль/	2	36	УК-3: 3-1 УК-3: У-1 УК-3: В-1 УК-4: 3-1 УК-4: У-1 УК-4: В-1 ПК-1: 3-1 ПК-1: У-1 ПК-1: В-1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

#### 5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

##### Раздел 1.

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

##### Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека.

1. Что такое исследование?
2. Чем студенческое исследование отличается от научного?
3. Какова практическая роль исследований?
4. Какова общая схема проведения исследования?
5. Объект и предмет исследования.
6. Проблематика исследования.
7. Метод и методология исследования.
8. Средства исследования.

##### Раздел 2. Кибернетика - наука об управлении и информации.

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

10. Каково определение кибернетики согласно ее основоположнику Н.Винеру?
11. С помощью каких ключевых слов определяется кибернетика?
12. Дайте определение кибернетики как совокупности информационных наук.
13. Дайте характеристику структуры и состава кибернетики.
14. В чем состоит общая цель изучения кибернетики?
15. Приведите примеры соответствия реальной системы и ее кибернетической модели.
16. Что такое «экономическая кибернетика»?

17. В связи с чем в составе кибернетики выделяется экономическая кибернетика?
18. Что является предметом курса «Экономическая кибернетика»?
19. В чем состоит цель курса «экономическая кибернетика»?
20. В чем состоят задачи, решаемые экономической кибернетикой?
21. Назовите дату рождения современной кибернетики.
22. Дайте определение понятия «система».
23. Назовите основные понятия, характерные для системы.
24. Приведите классификацию систем.
25. Укажите важнейшие свойства систем.

### **Раздел 3. Теория автоматического управления.**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

26. Основные понятия автоматики.
27. Принципы регулирования:
  - регулирование по отклонению,
  - регулирование по возмущению,
  - комбинированное регулирование.
28. Типовые САУ:
  - с параллельным КУ,
  - с последовательным КУ,
  - комбинированная система.
29. Общие понятия о статических характеристиках САУ.
30. Классификация САУ.

### **Раздел 4. Природа и сущность системного подхода к организации научных исследований.**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

1. Классификация методов системного анализа.
2. Основные методы системного анализа.
3. Моделирование. Классификация моделей.
4. Сущность «дерева целей».
5. Метод экспертных оценок.
6. Метод Дельфи.
7. Метод мозгового штурма.
8. Методики системного анализа.
9. Сетевые методы в системном анализе.
10. Метод Паттерн.
11. Морфологический метод в системном анализе.
12. Классификация управленческих решений.
13. Структура процесса принятия решений.
14. Предмет системного анализа.
15. Конструктивное определение системы.
16. Типы структур социально-экономических систем.
17. Виды структур системы.
18. Понятие риска и неопределенности в принятии решения.
19. Понятие информации. Количественная оценка информации.
20. Критерии Вальда и Сэвиджа при принятии решения в условиях неопределенности.
21. Критерии Лапласа и Гурвица при принятии решения в условиях неопределенности.
22. Системное конструирование и его основные этапы.
23. Определения и сущность управления.
24. Постановка задачи упорядочения объектов при оценке их несколькими экспертами.
25. Понятие системы, ее свойства и признаки.
26. Понятие элемента; понятие подсистемы.
27. Понятие функции; степень воздействия на внешнюю среду системы, с учетом ее функций.
28. Понятие цели; понятие структуры системы; условия иерархической структуры.
29. Понятия критерия.
30. Описание модели ситуационного управления.
31. Понятие организационной структуры и ее основные характеристики.
32. Виды организационных структур.
33. Критерии ценности информации.
34. Преимущества и недостатки функциональной структуры управления.
35. Характеристика дивизиональной структуры.
36. Характеристика линейной и линейно-штабной структуры управления.
37. Характеристика матричной структуры управления.
38. Что лежит в основе метода ситуационного управления.
39. Основная идея морфологических методов.
40. Определение проблемной ситуации и этапы ее формирования.
41. Понятие адаптации, уровни адаптации; самоорганизация.
42. Тезаурус как основа описания модели.
43. Равновесие и устойчивость системы.
44. Особенность имитационного моделирования.
45. Эмерджентность системы.
46. Понятие энтропии системы и ее оценка.

47. Развитие системы; признаки развития.

#### **Раздел 5. Моделирование систем**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

48. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Классификация моделей (по форме представления).
49. Классификация математических моделей по свойствам обобщенного объекта моделирования.
50. Адекватность и эффективность математических моделей. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования.
51. Методы построения математических моделей. Аналитические модели, модели идентификации.
52. Построение модели идентификации с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация (алгоритм не нужен).
53. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами (определение, алгоритм).
54. Построение модели идентификации с помощью внутренних форм.
55. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.
56. Построение моделей идентификации поисковыми методами (достоинства, недостатки, отличия от регрессионной модели; в лекции изложено полно, в учебнике - плохо).
57. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы ( типовые математические схемы).
58. Марковский случайный процесс. Классификация марковских случайных процессов (определение случайного процесса, марковского процесса).
59. Расчет марковской цепи с дискретным временем (алгоритм).
60. Марковские цепи с непрерывным временем. Уравнение Колмогорова.
61. Поток событий. Простейший поток и его свойства.
62. Пуассоновские потоки событий и непрерывные марковские цепи.
63. Предельные (финальные) вероятности состояний для непрерывной марковской цепи.
64. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.
65. Одноканальные СМО и их основные характеристики.
66. Многоканальные СМО с отказами.
67. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение вероятности отказа, абсолютной и относительной пропускной способности.
68. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение средней длины очереди, среднего числа заявок в очереди, среднего времени нахождения заявки в системе.
69. Многоканальные СМО с ограничением по длине очереди ожиданием (только схема, выводить не надо).
70. Многоканальные СМО с ограниченным временем ожидания заявки в очереди (схема).
71. Замкнутые СМО.
72. Сети СМО. Классификация, параметры, характеристики.
73. Понятие агрегата в моделировании систем.
74. Операторы переходов агрегата.
75. Операторы выходов агрегата ( $G'$  и  $G''$ ).
76. Кусочно-линейные агрегаты. Процесс функционирования кусочно-линейного агрегата (определение, структура).
77. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).
78. Сети Петри для моделирования. Основные свойства сетей Петри.
79. Задача анализа сетей Петри (типы задач).
80. Методы анализа сетей Петри (2 метода, приемы).
81. Обобщения сетей Петри (зачем нужны, применение).
82. Моделирование стохастических процессов. Методы статистических испытаний (сущности, достоинства, недостатки).
83. Способы организации единичного жребия (определение, 4 варианта, алгоритм, механизм случайного выбора).
84. Приемы построения и эксплуатации дискретных имитационных моделей.
85. Определение характеристик стационарного случайного процесса по 1 реализации.
86. Методы получения наблюдений в имитационном моделировании.
87. Имитационное моделирование на универсальных и специализированных языках.
88. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
89. Нечеткое отношение и способы его задания.
90. Понятие нечетких и лингвистических переменных. Числовые и нечисловые лингвистические переменные. Нечеткие числа.
91. Арифметические операции над нечеткими числами. Сравнение нечетких чисел.
92. Прямые методы построения функции принадлежности нечетких множеств.
93. Косвенные методы построения функции принадлежности нечетких множеств.

#### **Раздел 6**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

#### **Кибернетика и связь с методами искусственного интеллекта.**

94. Основные направления исследований в области ИИ.
95. Знания и данные, необходимость управления знаниями. Общая структура систем, основанных на знаниях.
96. Модели представления знаний (логические, продукционные, семантические сети, фреймовые, нейросетевые) и их краткая характеристика.

#### **Раздел 7**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

#### **Знания как объект исследования и преобразования в системах искусственного интеллекта.**

97. Постановка задачи поиска и формализация вывода средствами логики высказываний.
98. Стратегии поиска для продукционных систем в ИИ, их классификация. Процедуры безвозвратного поиска и поиска с возвратом.
99. Общая процедура поиска на графе.
100. Поиск на игровых деревьях. Минимаксная процедура.
101. Применения альфа-бета процедуры для поиска на игровых деревьях.
102. Понятие нечеткого множества (НМ). Характеристическая функция принадлежности.
103. Понятие нечеткой и лингвистической переменной.
104. Общая структура системы, основанной на нечетких выводах. Понятие фаззификации и дефаззификации.
105. Этапы нечеткого логического вывода. Способы получения нечетких выводов (по Мамдани, Ларсену и Сугено).
106. Нечеткие отношения, (max-min) композиция нечетких отношений.
107. Обратный нечеткий вывод.

#### **Раздел 8**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

#### **Возникновение и развитие современной робототехники.**

108. Принципы проектирования роботов
109. Уровни управления движением человека.
110. Приводы роботов
111. Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях
112. Технологические комплексы с роботами на основных операциях
113. Рабочие органы манипуляторов
114. Схема управления движениями человека
115. Способы управления роботом
116. Классификация технологических комплексов с роботами
117. Этапы развития робототехники

#### **Раздел 9**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1)

#### **Социально-экономические аспекты робототехники.**

118. Классификация роботов
119. Манипуляционные системы
120. Сенсорные системы роботов
121. Программное управление роботом
122. Функциональная схема робота
123. Интеллект и творчество
124. Техника безопасности в робототехнике
125. Социально-экономические эффекты применения роботов
126. Динамические уровни управления движениями человека
127. Понятие о ГПС
128. Системы передвижения роботов
129. Экстремальная робототехника

#### **5.1.2. Перечень контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)**

(УК-3: 3-1, УК-4: 3-1, ПК-1: 3-1, УК-3: У-1, УК-4: У-1, УК-4: В-1)

1. Сколькими способами могут восемь человек стать в очередь к театральной кассе?
1. В магазине "Все для чая" есть 5 разных чашек и 3 разных блюда. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем?
2. В автомашине 7 мест. Сколькими способами семь человек могут усесться в эту машину, если занять место водителя могут только трое из них? 17
3. Сколько слов можно образовать из букв слова фрагмент, если слова должны состоять: (а) из восьми букв, (б) из семи букв, (в) из трех букв?
4. Сколько существует различных автомобильных номеров, которые состоят из пяти цифр, а) если первая из них не равна нулю; б) если номер состоит из одной буквы латинского алфавита, за которой следуют четыре цифры, отличные от нуля?
5. Алфавит некоторого языка содержит 30 букв. Сколько существует шестибуквенных слов (цепочка букв от пробела до пробела), составленных из букв этого алфавита, если: (а) буквы в словах не повторяются? (б) буквы в словах могут повторяться?
6. Сколькими способами можно расставить на полке семь книг, если (а) две определенные книги должны всегда стоять рядом, (б) эти две книги не должны стоять рядом?
7. Сколькими способами из восьми человек можно избрать комиссию, состоящую из пяти членов?
8. Сколькими способами можно отобрать несколько фруктов из семи яблок, четырех лимонов и девяти апельсинов? (Мы считаем, что фрукты одного вида неразличимы.)
9. Сколько пятибуквенных слов, каждое из которых состоит из трех согласных и двух гласных, можно образовать из букв слова уравнение?
10. В классе 25 человек. За контрольную работу по информатике получено 10 пятерок, 8 четверок, 9 троек и 1 двойка. Какое количество информации несет сообщение о том, что Иванов получил тройку?
11. В корзине лежат яблоки: 10 красных, 8 зеленых, 5 желтых. Вычислите вероятность доставания яблока каждого

<p>цвета и количество информации, которое при этом будет получено.</p> <p>12. В непрозрачном мешочке хранятся 10 белых, 20 красных, 30 синих и 40 зеленых шариков. Какое</p> <p>13. Построить модель представления знаний в предметной области «Кухня» (приготовление пищи).</p> <p>14. Построить модель представления знаний в предметной области «Больница» (прием больных).</p> <p>15. Построить модель представления знаний в предметной области «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).</p> <p>16. Построить модель представления знаний в предметной области «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).</p> <p>17. Построить модель представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).</p> <p>18. Построить модель представления знаний в предметной области «Информационные системы» (виды и функционирование).</p> <p>19. Построить модель представления знаний в предметной области «Предприятие» (структура и функционирование).</p>
<p style="text-align: center;"><b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине</b></p> <p>В процессе изучения дисциплины Кибернетические системы обучающийся должен выполнить и защитить: Домашнее задание (УК-3: У-1, УК-4: У-1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1, УК-4: В-1) реферат на одну из следующих тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кибернетика - наука об управлении и информации.</li> <li>2. Кибернетика в лицах.</li> <li>3. Основные законы и принципы кибернетики.</li> <li>4. Нейрокибернетика.</li> <li>5. Экспертные системы в различных областях науки и техники.</li> <li>6. Методы распознавания образов.</li> <li>7. Количество информации. Метод Шеннона.</li> <li>8. Количество информации. Метод Хартли.</li> <li>9. Философские аспекты теории познания.</li> <li>10. Исследования и их роль в научной и практической деятельности человека.</li> <li>11. Природа и сущность системного подхода к организации научных исследований.</li> <li>12. Научная и практическая эффективность исследования.</li> <li>13. Природа и сущность системного подхода к организации научных исследований.</li> <li>14. Понятие и классификация систем управления.</li> <li>15. Идентификация систем управления.</li> <li>16. Системный анализ. Принципы.</li> <li>17. Системный анализ. Понятие системы.</li> <li>18. Состояния и функционирование системы.</li> <li>19. Системный анализ. Структуры систем.</li> <li>20. Системный анализ. Классификация систем.</li> <li>21. Функциональный подход и функциональный анализ.</li> <li>22. Диагностика и тестирование систем управления.</li> <li>23. Классификация методов прогнозирования.</li> <li>24. Исследование систем управления методами экспертных оценок.</li> <li>25. Модели и моделирование.</li> <li>26. Комбинаторика, законы и правила.</li> <li>27. Имитационное моделирование систем управления.</li> <li>28. Роберт Винер-основоположник кибернетики.</li> <li>29. Кибернетика и связь с методами искусственного интеллекта</li> <li>30. Знания как объект исследования и преобразования в системах искусственного интеллекта.</li> <li>31. Возникновение и развитие современной робототехники</li> <li>32. Социально-экономические аспекты робототехники.</li> </ol> <p>Лабораторные работы:</p> <p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 1</b> (УК-3: У-1, УК-4: У-1, УК-4: В1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1, ПК-1: 31) Вычисление информационного объема сообщения. Формула Шеннона</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните на конкретных примерах отличие равновероятного события от не равновероятного?</li> <li>2. С помощью какой формулы вычисляется вероятность события?</li> <li>3. Объясните качественную связь между вероятностью события и количеством информации в сообщении об этом событии.</li> <li>4. В каких случаях применяется формула Шеннона для измерения количества информации?</li> <li>5. В каком случае количество информации о событии достигает максимального значения?</li> <li>6. В классе 30 человек. За контрольную работу по информатике получено 15 пятярок, 6 четверок, 8 троек и 1 двойка. Какое количество информации несет сообщение о том, что Андреев получил пятерку?</li> <li>7. В коробке лежат кубики: 10 красных, 8 зеленых, 5 желтых, 12 синих. Вычислите вероятность доставания кубика каждого цвета и количество информации, которое при этом будет получено.</li> <li>8. В непрозрачном мешочке хранятся 10 белых, 20 красных, 30 синих и 40 зеленых шариков. Какое количество информации будет содержать зрительное сообщение о цвете вынутого шарика?</li> </ol>

### Лабораторная работа 2

(УК-3: У-1, УК-4: У-1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1, УК-4: В-1, ПК-1: 31)

1. Приведите примеры, в которых используются формулы на вычисление сочетаний, размещений и перестановок.
2. Что значит «правило произведения и суммы» в комбинаторике? Приведите примеры.
3. Дайте классическое определение вероятности.
4. Что такое условная вероятность?
5. Для чего применяется формула Байеса? Приведите примеры.
6. Для чего применяется формула Бернулли? Приведите примеры.
7. Что значит «полная вероятность»? Как ее посчитать? Приведите примеры.
8. Что называют дискретной случайной величиной?
9. Что называют законом распределения случайной величины?
10. Самостоятельно с использованием данного шаблона уметь решать следующие комбинаторные задачи (для вычислений можно использовать свободные ячейки, если явно в условии задачи не указано количество элементов множества и выбираемого подмножества):

### Лабораторная работа 3-4

Кибернетическая модель системы.

(УК-3: У-1, УК-4: У-1, УК-4: В-1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1)

1. Основные методы системного анализа.
2. Моделирование. Классификация моделей.
3. Сущность «дерева целей».
4. Метод экспертных оценок.
5. Метод Дельфи.
6. Метод мозгового штурма.
7. Методики системного анализа.
8. Сетевые методы в системном анализе.
9. Метод Паттерн.
10. Морфологический метод в системном анализе.
11. Классификация управленческих решений.
12. Структура процесса принятия решений.
13. Предмет системного анализа.
14. Конструктивное определение системы.
15. Типы структур социально-экономических систем.
16. Виды структур системы.
17. Понятие риска и неопределенности в принятии решения.

### Лабораторная работа 5

Задачи линейного программирования.

(УК-3: У-1, УК-4: У-1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1, УК-4: В-1)

1. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры задач.
2. Различные формы записи ЗЛП. Переход от одной формы к другой.
3. Графический метод решения задачи линейного программирования.
4. Теорема о допустимой области ЗЛП. Теорема о множестве оптимальных планов ЗЛП.
5. Крайние точки. Формулировка теоремы о представлении.
6. Основная теорема линейного программирования.
7. Понятие опорного плана ЗЛП. Теоремы о крайних точках допустимой области ЗЛП.
8. Геометрический смысл симплекс-метода решения ЗЛП. Построение начального опорного плана в частном случае.
9. Симплекс-метод. Критерий оптимальности опорного плана в ЗЛП.
10. Симплекс-метод. Правило перехода к новому опорному плану.
11. Симплекс-таблица. Пересчет симплекс-таблиц. Алгоритм симплекс-метода решения
12. ЗЛП. Теорема о конечной сходимости симплекс-метода.
13. Метод искусственного базиса.
14. Экономическая интерпретация задачи, двойственной к задаче планирования производства. Двойственная задача для стандартной ЗЛП и алгоритм её формирования.
15. Основное неравенство теории двойственности. Достаточный признак оптимальности для пары взаимно двойственных задач.
16. Формулировка первой теоремы двойственности. Теорема об оптимальном плане двойственной задачи.
17. Вторая теорема двойственности.
18. Третья теорема двойственности.
19. Двойственный симплекс-метод.
20. Постановка транспортной задачи (ТЗ). Особенности ТЗ.
21. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Приведение открытой ТЗ к закрытой.
22. Теоремы о свойствах ТЗ. Вырожденные и невырожденные планы ТЗ.
23. Методы построения начального опорного плана ТЗ. Метод потенциалов решения ТЗ.
24. Алгоритм улучшения плана ТЗ. Понятие цикла. Снятие вырожденности плана.

### **Лабораторная работа 6-8**

#### **Представление знаний**

(УК-3: У-1, УК-4: У-1, УК-4: В-1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1)

1. Построить модель представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).
2. Построить модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).
3. Построить модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).
4. Построить модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
5. Построить модель представления знаний в предметной области «Автопарк» (пассажирские перевозки).
6. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерные сети» (организация).
7. Построить модель представления знаний в предметной области «Университет» (учебный процесс).
8. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).
9. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (угрозы).
10. Построить модель представления знаний в предметной области «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).
11. Построить модель представления знаний в предметной области «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).
12. Построить модель представления знаний в предметной области «Туристическое агентство» (работа с клиентами).
13. Построить модель представления знаний в предметной области «Зоопарк» (организация).

### **Лабораторная работа 9-10**

#### **Разработка экспертной системы**

(УК-3: У-1, УК-4: У-1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1, УК-4: В-1)

1. Что входит в обработку данных?
2. Перечислите составные компоненты инженерии знаний.
3. В чем различие алгоритмов и эвристик?
4. Поясните суть процесса логического вывода.
5. Что называется робастностью?
6. Какими качествами должна обладать ЭС?
7. В чем важность самосознания ЭС?
8. Перечислите виды классификации ЭС.
9. Назовите трудности, возникающие при разработке ЭС.
10. Поясните методологию ЭС.
11. Что называют метазнаниями?
12. Что означает "Символьная структура"?
13. Каковы типы моделей знаний, их характеристики?

### **Лабораторная работа 11**

#### **Имитационное моделирование**

(УК-3: У-1, УК-4: У-1, ПК-1: У-1, УК-3: В-1, ПК-1: В-1, УК-4: В-1)

25. Имитационное моделирование в экономике и управлении
26. Метод Монте-Карло в имитационном моделировании в экономике и управлении
27. Имитационное моделирование в MS Excel с применением функций MS Excel, с использованием средства «Генератор случайных чисел»
28. Дайте определение имитационного моделирования. В чем его сущность?
29. Назовите основные преимущества и недостатки имитации.
30. Перечислите основные этапы подготовки и проведения имитационного эксперимента.
31. Какие функции Excel следует использовать для получения значений случайных величин?
32. Какие инструменты предоставляет Excel для проведения имитационных экспериментов?
33. Назовите основные количественные характеристики, используемые для измерения статистической зависимости между случайными величинами.
34. Какие функции и инструменты Excel следует использовать для анализа степени зависимости между случайными величинами?
35. Для чего используется инструмент "Описательная статистика"?
36. Дайте краткую характеристику каждому параметру описательной статистики.
37. Какие параметры описательной статистики можно использовать для проверки гипотезы о нормальном распределении случайной величины?
38. Система моделирования деятельности предприятия «Дельта», общая характеристика, учитываемые условия и факторы деятельности предприятия.
39. Маркетинговые стратегии, планирование маркетинга и производственной деятельности в системе моделирования деятельности предприятия «Дельта».
40. Финансовое планирование в системе моделирования деятельности предприятия «Дельта». Оценка результатов деятельности предприятия.

### 5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя фундаментальный теоретический вопрос и прикладной теоретический вопрос из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-9 данной РПД, а также практическое задание из установленного перечня контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов.

Пример экзаменационного билета:

<p><b>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b>  <b>СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА</b>          (филиал) федерального государственного образовательного учреждения          высшего образования «Национальный исследовательский          технологический университет «МИСиС»  <b>Кафедра «АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»</b>  <b>13.03.02 - ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА</b>          Профиль – Электропривод и автоматика          Дисциплина «<b>Кибернетические системы</b>»</p> <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит общая цель изучения кибернетики?</li> <li>2. Сущность «дерева целей».</li> <li>3. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).</li> </ol> <p>« ____ » _____ 2020г.</p> <p>Экзаменатор _____ Е.А. Михайлюк</p> <p>Утверждено на заседании кафедры АИСУ _____</p> <p>Протоколом № ____ от _____ 202 ____ г.</p> <p>И. о. заведующего кафедрой АИСУ _____ А.И. Глушенко</p>
--

Билеты в бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ и утверждены ее заведующим (или заместителем зав. кафедрой).

### 5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
2.	Выполнение и защита домашнего задания	Обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала, владеет требуемым математическим аппаратом, методиками решения, необходимыми остаточными знаниями по изученным фундаментальным дисциплинам (математика, физика); демонстрирует умения и практические навыки владения информационными технологиями, позволяющими оптимизировать экспериментальную и аналитическую часть	«Зачтено»

		<p>лабораторного исследования. Логически связно, динамично, грамотно и последовательно излагает методику выполнения лабораторной работы и обработки результатов моделирования. Ошибаясь, уверенно исправляется после дополнительных и наводящих вопросов.</p>	
		<p>Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять теоретические знания на практике и/или не владеет требуемыми знаниями. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.</p>	«Не зачтено»
3.	Экзамен	<p>Компетенции (УК-3, УК-4, ПК-1) сформированы. Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;</li> <li>- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;</li> <li>- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</li> <li>- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;</li> <li>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;</li> <li>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</li> </ul>	«Отлично»
		<p>Компетенции (УК-3, УК-4, ПК-1) сформированы. Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины;</li> <li>- твердые знания теоретического материала;</li> <li>- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</li> </ul> <p>Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.</p>	«Хорошо»
		<p>Компетенции (УК-3, УК-4, ПК-1) сформированы. Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала по изученной дисциплине;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;</li> <li>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.</li> </ul>	«Удовлетворительно»
		<p>Компетенции (УК-3, УК-4, ПК-1) не сформированы. Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных</li> </ul>	«Неудовлетворительно»

		<p>вопросов в рамках заданий билета;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;</li> <li>- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.</li> </ul>	
--	--	--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Рутковский, Л.	Методы и технологии искусственного интеллекта	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Горячая линия-Телеком, 2010
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Ручкин, В. Н.	Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	СПб. : БХВ-Петербург, 2009
Л 2.2	Болотова, Л. С.	Системы поддержки принятия решений в 2ч. Часть 1: Учебник и практикум для для академического бакалавриата	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Юрайт, 2018
Л 2.3	Болотова, Л. С.	Системы поддержки принятия решений в 2ч. Часть 2: Учебник и практикум для академического бакалавриата	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М. : Юрайт, 2018
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Михайлюк Е.А.	Кибернетические системы: курс лекций	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.2	Михайлюк Е.А.	Кибернетические системы: лабораторный практикум	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.3	Михайлюк Е.А.	Кибернетические системы: методические указания к домашнему заданию	https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	http://www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/lecture/3906?page=2 Курс лекций «Основы теории информации и криптографии: Информация» Владимир Лидовский			
Э. 2	http://roboreview.ru/nauka-o-robotah/istoriya-razvitiya-robototekhniki.html Деменков И. История развития робототехники. [Электронный ресурс]: РобоРевю.			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Dev cpp (свободно распространяемое программное обеспечение);			
П. 2	Microsoft Windows;			

П. 3	Microsoft Office;
П. 4	QtDesigner (свободно распространяемое программное обеспечение);
П.5	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение);
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
	<b>Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):</b>
И. 1	LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР»)
И. 2	MS Teams
И. 3	Федеральный портал «Российское образование»: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>
И. 4	Открытое образование: <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>
И. 5	Российская государственная библиотека: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
	<b>Электронно-библиотечные системы (ЭБС):</b>
И. 6	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
И. 7	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
И. 8	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
	<b>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:</b>
И. 9	- Университетская информационная система РОССИЯ: <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
И. 10	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/</a>
	<b>Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):</b>
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И. 12	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И. 13	- наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И. 14	- научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		
Ауд.	Назначение	Оснащение
416	Лаборатория искусственного интеллекта	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• персональный компьютер - 9 шт.;</li> <li>• экран;</li> <li>• мультимедиа проектор;</li> <li>• комплект учебной мебели на 25 посадочных мест</li> </ul>
306	Кабинет для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проектор;</li> <li>• доска;</li> <li>• экран настенный;</li> <li>• компьютер – 6 шт.;</li> <li>• комплект учебной мебели на 20 человек.</li> </ul> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>
<p>Для успешного освоения дисциплины " Кибернетические системы " в 2 семестре обучающемуся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещать все виды занятий.</li> <li>2. Своевременно регистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.</li> <li>3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).</li> <li>4. Отчеты по лабораторным работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.</li> <li>5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.</li> <li>6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.</li> </ol> <p><b>КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b></p> <p>Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и</p>

промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

#### **Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- лабораторные работы.(11)

По результатам выполнения лабораторных работ обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчетов являются:

- титульный лист;
- содержание (по желанию);
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные (при необходимости);
- список использованных источников (при необходимости);
- приложения (при необходимости).

Более подробная информация по лабораторным работам приведена в Л.3.2.

#### **Промежуточная аттестация**

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

По результатам выполнения домашнего задания обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- задание (номер варианта, формулировку задания и исходные данные);
- отзыв руководителя на НИР;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- заключение, содержащее выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные (при необходимости);
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

#### **Система оценивания результатов освоения дисциплины**

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».