

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.09.2023 11:44:16

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Современная теория управления. Основные принципы и математические методы

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Цифровые двойники в промышленности

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

56

часов на контроль

54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Сириченко Андрей Викторович*

Рабочая программа

**Современная теория управления. Основные принципы и математические методы**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.03-МПИ-22-4.plx Цифровые двойники в промышленности, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 Прикладная информатика, Цифровые двойники в промышленности, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование устойчивых знаний по теории математического конструирования непрерывных и дискретных систем управления, развития умений мыслить в терминах теории управления и принципов управления. Для усвоения изучаемого материала достаточно общих сведений из математического анализа, алгебры, теории случайных процессов, теории систем
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Компьютерное проектирование и моделирование цифровых электронных схем	
2.2.2	Методы разработки высокопроизводительных программ	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Прикладной статистический анализ	
2.2.5	Производственная практика	
2.2.6	Дополненная реальность	
2.2.7	Компьютерное моделирование сложных систем	
2.2.8	Научно-исследовательская работа. Проектирование информационных систем	
2.2.9	Промышленный интернет вещей	
2.2.10	Технология разработки цифровых двойников технологических процессов горной и нефтегазовой промышленности	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Промышленная и мобильная робототехника	
2.2.13	Визуализация данных	
2.2.14	Элементы визуализации цифровых двойников производства	
2.2.15	Компьютерные модели металлургических процессов	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-7: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-7-31 Методы формирования задачи управления разнообразными системами
<b>Уметь:</b>
ОПК-7-У1 применять на практике методы построения математических моделей, определяющих влияние управляющих и возмущающих воздействий на характеристики состояния производственных процессов
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни</b>
<b>Уметь:</b>
УК-6-У1 применять основные методы, позволяющие достигать самореализации и использования творческого потенциала
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 навыками исследовательских приемов работы по данной дисциплине

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
-------------	---	----------------	-------	------------------------------------	--------------------------	------------	----	--------------------

	<b>Раздел 1. Векторно-матричные уравнения системы и уравнения в пространстве состояний</b>							
1.1	Описание динамических систем в пространстве состояний. Структурные схемы систем в переменных состояния /Лек/	1	2	ОПК-7-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Э1			
1.2	Концептуальный выбор метода расчета и структурирования автоматической системы /Пр/	1	2	УК-6-У1				
1.3	Основные принципы построения детерминированных, стохастических, робастных систем управления. /Пр/	1	4	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.4	Описание непрерывных систем в пространстве состояний /Пр/	1	4	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Э3		КМ1	
1.5	Описание дискретных систем в пространстве состояний /Пр/	1	4	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Л3.7 Л3.8			
1.6	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	26	ОПК-5-В1	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л1.1 Э2			
	<b>Раздел 2. Интеллектуальные системы управления</b>							
2.1	Понятие интеллектуальной системы управления. Функциональная схема интеллектуальной САУ, назначение ее основных элементов /Лек/	1	2	ОПК-7-31	Л1.1			
2.2	Основные принципы построения интеллектуальных систем управления /Пр/	1	2	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Л3.8 Э3			
2.3	Определение многоуровневой иерархической структуры, учитывающей снижение требований по точности моделей при повышении уровня иерархии; сохранение работоспособности системы при потере управляющих воздействий со стороны верхних уровней иерархии. САУ, обладающие свойством интеллектуальности “в большом” и “в малом”. /Пр/	1	1	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Л1.1 Л1.2Л1.1		КМ2	
2.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	10	ОПК-5-В1	Э4			Р1
	<b>Раздел 3. Самонастраивающиеся и робастные системы автоматического управления</b>							

3.1	Понятие робастности. Принципы построения робастных систем /Лек/	1	2	ОПК-7-31	Л1.1 Л1.1 Э1			
3.2	Методы анализа и синтеза робастных систем /Лек/	1	2	ОПК-7-31	Л3.1 Л3.3 Л2.3			
3.3	Многорежимные системы. Понятие самонастраивающихся систем. Источники неопределенности параметров САУ и окружающей среды /Пр/	1	2	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Л1.1 Э3			
3.4	Предсказуемые и непредсказуемые неопределенности. Подходы построения самонастраивающихся систем управления, учитывающие эти виды неопределенностей /Пр/	1	3	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Л1.1			
3.5	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	10	ОПК-5-В1	Э4			
<b>Раздел 4. Нейросетевые и нечеткие системы управления</b>								
4.1	Математический аппарат нечетких и нейросетевых систем управления. /Лек/	1	2	ОПК-7-31	Л1.2			
4.2	Структуры и проектирование нечетких и нейросетевых систем управления /Пр/	1	2	УК-6-У1 ОПК -7-У1	Л3.2 Э3 Э4		КМ3	
4.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	10	ОПК-5-В1	Л3.8			Р2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1	ОПК-7-31;УК-6-У1	Вопросы к контрольной работе №1 1. Описание САУ в виде векторно-матричных уравнений (уравнений состояния). 2. Характеристики многомерных систем: передаточная матрица, импульсная 3. матрица, переходная матрица состояния. 4. Вычисление реакции многомерных систем. 5. Уравнения состояния в нормальной и канонической формах. 6. Устойчивость многомерных систем. 7. Управляемость и наблюдаемость. 8. Структурное представление дискретных САУ 9. Уравнения состояния. 10. Нормальная и каноническая формы уравнений состояния. 11. Передаточная и переходная матрицы состояния.

КМ2	контрольная работа №2	ОПК-7-31;ОПК-7-У1	<p>Вопросы к контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспертные системы. Общая структура экспертных систем</li> <li>2. Функциональная структура экспертной системы.</li> <li>3. Основные понятия. Искусственный интеллект</li> <li>4. Классификация интеллектуальных систем</li> <li>5. Оценка схожести ситуаций по критерию расстояния, векторному и скалярному произведению</li> <li>6. Оценка схожести ситуаций по критерию расстояния</li> <li>7. Особенности экспертных систем реального времени</li> <li>8. Архитектура экспертных систем реального времени</li> <li>9. Возможности создания и подходы к построению систем искусственного интеллекта</li> <li>10. Проблематика искусственного интеллекта. Основные области исследования при разработке систем искусственного интеллекта</li> <li>11. Использование направленных сигнальных графов для верификации экспертной информации</li> <li>12. Преобразование модели на базе направленных сигнальных графов к виду логических продукционных правил</li> <li>13. Построение механизма вывода в продукционных системах по прямой цепочке рассуждений</li> <li>14. Построение механизма вывода в продукционных системах по обратной цепочке рассуждений</li> <li>15. Построение механизма вывода при фреймовом представлении знаний.</li> <li>16. Данные и знания. Свойства знаний. Структура когнитивных систем</li> <li>17. Представление знаний. Продукционные модели</li> <li>18. Представление знаний. Сетевые модели</li> <li>19. Представление знаний. Фреймовые модели</li> </ol>
КМ3	Контрольная работа №3	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;УК-6-У1	<p>Вопросы к контрольной работе №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия теории нечетких множеств.</li> <li>2. Операции на нечетких множествах.</li> <li>3. Нечеткая математика.</li> <li>4. Операции фаззификации и дефаззификации.</li> <li>5. Правила в нечетких моделях.</li> <li>6. Модели нейронных сетей.</li> <li>7. Многослойные нейронные сети.</li> <li>8. Алгоритмы обучения нейронных сетей.</li> <li>9. Виды нечетких регуляторов.</li> <li>10. Статические нечеткие регуляторы.</li> <li>11. Динамические нечеткие регуляторы.</li> <li>12. Виды экспертных знаний.</li> <li>13. Нечеткий регулятор на основе экспертного знания об объекте управления.</li> <li>14. Нечеткий регулятор на основе модели эксперта, управляющего объектом.</li> <li>15. Идентификация модели динамического объекта.</li> <li>16. Настройка нечеткого регулятора с выбранной структурой.</li> <li>17. Нечеткое управление на основе структуры с инверсной моделью объекта. Адаптивное нечеткое управление.</li> <li>18. Круговой критерий устойчивости.</li> <li>19. Условия гиперустойчивости во временной и частотной областях.</li> <li>20. Прямая модель обучения.</li> <li>21. Схема обобщенного инверсного обучения.</li> <li>22. Системы управления с прямой и инверсной моделями объекта.</li> <li>23. Адаптивные нейросетевые модели управления.</li> <li>24. Назначение и функциональные возможности пакета FuzzyLogicToolbox.</li> <li>25. Назначение и функциональные возможности пакета</li> </ol>

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Расчетно-графическая работа	ОПК-7-У1;ОПК-5-В1;УК-6-У1	<p><b>РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></p> <p>Исходные данные: структурная схема и значения параметров объекта второго порядка, функционал качества в общем виде (без значений весовых коэффициентов).</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определить векторно-матричное описание;</li> <li>2) рассчитать матрицу коэффициентов оптимального регулятора для трех различных сочетаний значений весовых коэффициентов;</li> <li>3) определить передаточные функции и коэффициенты передач по задающему воздействию для рассчитанных трех вариантов синтезированной оптимальной системы;</li> <li>4) путем моделирования в программе MATLAB произвести исследования вариантов систем «объект – оптимальный регулятор» и определить графики переходных процессов для всех координат;</li> <li>5) проанализировать полученные результаты и сделать выводы о влиянии значений весовых коэффициентов на получаемые оптимальные переходные характеристики;</li> <li>6) попытаться подбором весовых коэффициентов синтезировать регулятор так, чтобы переходная характеристика выходной координаты была без перерегулирования со временем переходного процесса меньше наименьшей постоянной времени объекта.</li> </ol>
P2	Домашнее задание	УК-6-У1;ОПК-7-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создать нейронную сеть для решения задачи XOR в пакете ST: NeuralNetworks</li> <li>2. Создать нейронную сеть Кохонена для решения задачи кластеризации финансового состояния регионов РФ в пакете ST: NeuralNetworks. Построить топологическую карту</li> </ol>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен экзамен. Типовой экзаменационный билет приведен в приложении.

Билеты обновляются ежегодно и утверждаются на заседании кафедры.

Комплект билетов хранится в методическом кабинете кафедры

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По курсу предусмотрен экзамен. Экзамен проводится для обучающегося, сдавшего все семестровые контрольные мероприятия.

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Салихов З. Г., Кимяев И. Т., Салихов К. З.	АСУ технологическими процессами металлургии. Интеллектуальные системы управления горно-металлургическими процессами (N 1971): учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2011
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Салихов З. Г., Голубев В. И., Шапкарина Г. Г.	Теория автоматического управления: Разд.: Линейные системы: Лаб. практикум для студ. спец. 2102: Учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2001
Л2.2	Коровин С. К.	Теория автоматического управления: Ч.1: Учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 0405к	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1987
Л2.3	Иванов В. А., Голубев В. И., Иванов В. А.	Теория автоматического управления: Разд.: Линейные системы: Лаб. практикум для студ. спец. 2103	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1989
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Федосенков Б. А.	Теория автоматического управления: классические и современные разделы: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018
Л3.2	Дмитриева В. В.	Практикум для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисц. "Теория автоматического управления": учеб. пособие для студ., обуч. по спец. 220201 "Управление и информатика в технических системах"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2008
Л3.3	Коровин С. К.	Теория автоматического управления: Ч.1: Учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 0405к	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987
Л3.4	Салихов З. Г., Голубев В. И., Шапкарина Г. Г.	Теория автоматического управления: Разд.: Линейные системы: Лаб. практикум для студ. спец. 2102: Учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
Л3.5	Салихов З. Г., Кимяев И. Т., Салихов К. З.	АСУ технологическими процессами металлургии. Интеллектуальные системы управления горно-металлургическими процессами (N 1971): учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2011
Л3.6	Подчукаев В. А.	Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2005



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.7	Шапкарина Г. Г.	Основы цифрового управления. Анализ и синтез цифровых систем управления. Ч. 2: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л3.8	Шапкарина Г. Г.	Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Ч.1: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2009

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Книжная поисковая система	<a href="http://eboogle.net/">http://eboogle.net/</a>
Э2	Библиотека учебной и научной литературы	<a href="http://www.vusnet.ru/biblio/">http://www.vusnet.ru/biblio/</a>
Э3	Статсофт. База примеров /	<a href="http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase">http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase</a>
Э4	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Autodesk AutoCAD
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	Python

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	И.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.3	И.3	Полнотекстовые деловые публикации информгентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.4	И.4	Иностраные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.6	И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.7	И.7	наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.8	И.8	научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
И.9	И.9	Электронный ресурс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусматриваются домашние задания по различным разделам курса в форме подготовки мультимедийных докладов. Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);
- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;
- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы.

Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину, при численности студентов до 30 человек рекомендуется аудитория Л-810, при численности менее 14 человек – Л-813.

Пример экзаменационного билета приведен в приложении