

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО  
доцент А.А. Кульчицкий

Проректор по образовательной  
деятельности Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ГОРНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
<b>Направленность (профиль):</b>	Системы автоматизированного управления в горном деле
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент, Симаков А.С.

Санкт-Петербург



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 174E F08E D3C8 8CC7 B088 E59C 9D21 683B  
Владелец: Пашкевич Наталья Владимировна  
Действителен: с 14.11.2023 до 06.02.2025

**Рабочая программа дисциплины «Специальные системы управления в горной промышленности» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утверждёнными приказом Минобрнауки России № 1452 от 25.11.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратура по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Автоматизированные системы управления в горном деле».

Составитель \_\_\_\_\_ доцент каф. АТПП Симаков А.С.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизации технологических процессов и производств» от 31.01.2023 г., протокол № 10.**

Заведующий кафедрой АТПП \_\_\_\_\_ Д.Т.Н.,  
доцент А.А. Кульчицкий

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний по мониторингу и управлению сложными технологическими объектами (СТО) и принципу работы,
- приобретение студентами знаний по проектированию специальных систем управления рудоподготовкой и автоматизацией рудничного электровозного транспорта во взаимосвязи с проблемами добычи и дальнейшей переработки горной массы.

Задачами дисциплины являются: формирование знаний и умений, необходимых в трудовой деятельности при:

- мониторинге сложных технических объектов, составляющих горное производство;
- обосновании и разработке новых технических решений по автоматическому, автоматизированному управлению объектами горно-обогатительного (металлургического) производства;
- обосновании и выборе дальнейших направлений совершенствования существующих или создания новых технических средств автоматизации процессов горного производства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Специальные системы управления в горной промышленности» является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 ООП подготовки магистров (магистратура) по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и изучается в 4 семестре.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СОТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Специальные системы управления в горной промышленности» направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	ПКС-1	ПКС-1.2. Знает стандартные технические средства систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления
		ПКС-1.3. Знает основные принципы научного анализа, современных методов разработки и программирования автоматизированных систем управления технологическими процессами
		ПКС-1.6. Умеет выбирать типовые технические средства управляющей части систем автоматизации, измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации и методы повышения достоверности измерительной информации
Способен проводить математическое моделирование	ПКС-5	ПКС-5.1. Умеет задавать условия функционирования технологических схем и необходимых расчет-

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
технологических процессов и систем управления в рамках научных исследований		ных методов, обеспечивающих определение оптимальных условий с использованием критериев оптимизации и математических методов оптимизации
		ПКС-5.2. Умеет использовать специализированные программные пакеты при расчете материальных и тепловых балансов сложных химико-технологических схем; применять методы решения математических задач с использованием различных вычислительных средств
		ПКС-5.3. Владеет навыками анализа технологических схем и разработки схем автоматизации для стационарных и динамических режимов производственных процессов
		ПКС-5.4. Владеет методами конечных элементов для разработки математических моделей процессов
Способен проектировать системы автоматизации и управления горных предприятий с использованием современных технологий научных исследований и экспериментальных работ	ПКС-6	ПКС-6.1 Знает особенности автоматизации горных предприятий, основные понятия и определения автоматизации
		ПКС-6.2. Знает современное программное обеспечение для моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации горных предприятий
		ПКС-6.3. Умеет использовать современные технологии научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления горных предприятий
		ПКС-6.4. Владеет навыками по диагностике и контролю средств автоматизации, испытаний и диагностики с использованием современных технологий научных исследований

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины «Специальные системы управления в горной промышленности» составляет **5** зачётные единицы, **180** академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции	12	12
Практические занятия	24	24
Лабораторные занятия	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Подготовка к лекциям	3	3
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	24	24
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Домашнее задание	12	12
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации - экзамен</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Всего ак. ч.	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС
Раздел 1. Системный анализ комплексной автоматизации мониторинга и управления динамикой СТО	28	4	-	-	24
Раздел 2. Методы и алгоритмы синтеза мониторинга и управления СТО.	14	2	-	-	12
Раздел 3. Методы и схемы управления рудоподготовкой горной массы.	24	2	10	-	12
Раздел 4. Комплексная автоматизация рудничного электровозного транспортом.	42	4	14	-	24
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>72</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов ^ дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Системный анализ комплексной автоматизации мониторинга и управления динамикой СТО	Анализ состояний задач мониторинга и управления СТО. Управление структурной динамикой СТО на различных этапах жизненного цикла.	4
2	Методы и алгоритмы синтеза мони-	Методы и алгоритмы синтеза программ мониторинга. Автоматизированный мониторинг	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	торинга и управления СТО.	СТО. Верификация и оптимизация программ мониторинга состояния СТО.	
3	Методы и схемы управления рудоподготовкой горной массы.	Методы и схемы управления процессом рудоподготовки горной массы. Плановое формирование объемов горной массы, учитывающий мониторинг функционирования добычных участков и смежных технологических звеньев. Состав и функциональная схема рудоподготовки для активных и пассивных усреднительных устройств. Эффективность процесса рудоподготовки.	2
4	Комплексная автоматизация рудничного электровозного транспортом.	Автоматизация рудничного электровозного транспорта. Функциональные схемы систем автоматизации и подсистемы исключения столкновения, пуска, задания рациональных следований поездов по маршрутам. Техническая реализация систем мониторинга и управления подсистем.	4
<b>Итого</b>			12

#### 4.2.3. ^Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. час.
1	3	Изучение аппаратуры автоматизации добычи горной массы.	5
2	3	Изучение аппаратуры рудоподготовки горной массы.	5
3	4	Изучение аппаратуры контроля местонахождения поездов.	4
4	4	Изучение системы автоматического пуска рудничных поездов.	5
5	4	Изучение системы стабилизации скорости рудничных поездов.	5
<b>Итого</b>			<b>24</b>

#### 4.2.3 Лабораторный практикум

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1**

1. Роль и значение дисциплины в системе подготовки специалистов горного производства.
2. Краткий исторический очерк.
3. Особенности автоматизации горных предприятий.
4. Автоматизация открытых горных работ.
5. Автоматизация подземных горных работ.

#### **Раздел 2**

1. Этапы автоматизации производства.
2. Основные понятия и определения автоматизации.
3. Телемеханика.
4. Основные понятия и определения робототехники.
5. Место промышленных роботов на горном предприятии.

#### **Раздел 3**

1. Автоматическое регулирование нагрузки выемочных машин.
2. Автоматическое управление выемочными машинами в профиле пласта.
3. Дистанционное управление комбайнами, стругами, крепями и комплексами.
4. Способы перемещения комбайна вдоль забоя.
5. Способы регулирования нагрузки выемочных машин.

#### **Раздел 4**

1. Программное управление движением исполнительного органа и автоматическая ориентация комбайна в пространстве.
2. Автоматическое регулирование нагрузки приводного электродвигателя проходческих и буровых машин.

3. Комплексная автоматизация проходческого оборудования и перспективы использования промышленных роботов.
4. Автоматизация буровых станков.
5. Автоматизация процесса зарядания шпуров.

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (по дисциплине):**

1. Область современной науки и техники, охватывающая теорию построения систем и технических средств, осуществляющих управление производственными процессами и машинами без непосредственного участия человека, называется:
2. Управление при котором объект находится на некотором расстоянии от пункта управления называется:
3. Управление, при котором одна группа операций по управлению объектом выполняется оператором вручную или дистанционно, а другая группа операций — устройствами автоматики без участия оператора называется:
4. Целенаправленное воздействие, оказываемое на какой-либо объект для достижения определенной цели путем изменения его состояния называют:
5. Управление объектами и процессами с центрального диспетчерского пункта с помощью средств дистанционного и телемеханического управления, называется:
6. Управление которое предусматривает выполнение всех операций по управлению объектом без непосредственного участия человека называется:
7. Управление при котором вся необходимая для управления объектом мощность коммутируется ручными коммутационными аппаратами, устанавливаемыми на самом объекте управления или в непосредственной близости от него называется:
8. Управлении при котором пусковой импульс дистанционно подается оператором с помощью кнопок или ключей управления, а дальнейшая работа объекта осуществляется автоматически без непосредственного участия человека называется:
9. Автоматизация всех основных и вспомогательных операций производственного процесса называется:
10. Высший этап развития машинного производства, когда техническим устройствам передаются функции управления, ранее выполнявшиеся человеком и связанные с работой его мозга, называется:
11. Завершающий этап автоматизации производства, означающий полную передачу функций управления автоматическим устройствам называется:
12. Автоматизация, которая подразумевает освобождение человека от некоторых простейших функций управления называется:
13. Существенные входные воздействия, значения которых не зависят от работы управляющего устройства:
14. Внешние воздействия на систему управления, содержащие указания относительно требуемого характера протекания управляемого процесса:
15. Входные величины, значения которых могут изменяться под влиянием управляющего устройства для достижения цели функционирования:
16. Систему управления, в которой для формирования управляющих воздействий не используют информацию о состоянии выходных параметров объекта управления называют:
17. Систему управления, в которой для формирования управляющих воздействий используют информацию о действительных значениях управляемых величин, изменяющихся в процессе управления, называют:
18. Управление заключающееся в том, что задающее воздействие является величиной постоянной, а управляющее воздействие изменяется только на основании информации о возмущениях, называется:
19. Управление, при котором для изменения управляющих воздействий используется



как информация о задающих воздействиях, так и результаты измерения основных возмущающих воздействий, влияние которых на управляемые величины желательно компенсировать, называется:

20. Управление, основанное на предположении, что существует известная зависимость управляемой величины от задающего воздействия, называется:
21. Связь между входом и выходом того же самого элемента или системы
22. Управление, которое позволяет с помощью специальных кодированных сигналов сократить число линий связи, сделав его меньшим числа передаваемых команд, называется:
23. Область науки и техники, охватывающая теорию и технические средства передачи на расстояние команд управления и информации о состоянии объектов:
24. Совокупность правил, по которым производится преобразование команды управления в сигнал, называется:
25. Система, предназначенная для передачи на расстояние и регистрации сведений о состоянии объекта или о происходящих в нем процессах, называется:
26. Замкнутая система телемеханики, предназначенная для передачи на расстояние команд регулирования и выполняющая одновременно функции систем телеуправления и телеконтроля, называется:
27. Системы аналогового телеконтроля, которые обеспечивают передачу непрерывного изменения каких либо параметров, характеризующих состояние объекта, называют:
28. Сигнал, представляющий собой непрерывное изменение в функции времени определенного параметра (напряжения, тока и т. д.), называется:
29. Сигнал, состоящий из одного или нескольких элементов (посылок) с определенными качествами, называется:
30. Совокупность приемно-передающих устройств и линии связи, обеспечивающую передачу сигналов с одного пункта на другой называют:

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

*(3 варианта тестов по 20 вопросов, в каждом вопросе — 4 варианта ответа)*

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
<b>Вариант:</b>		
1	Выделение системой телемеханики из большого количества посылаемых сигналов только сигнала определенного вида, необходимого для управления объектом, называется:	1. Избирательностью (селекцией), 2. Дискриминацией, 3. Механизацией, 4. Автоматизацией.
2	Элементы, из которых состоят дискретные сигналы, обладают различными качественными признаками:	1. Амплитудой импульса, 2. Полярностью импульса, 3. Длительностью посылки импульса, 4. Все утверждения верны.
3	Способ одновременного использования линии связи сигналами разной частоты называется:	1. Частотным уплотнением линии связи, 2. Фазовым уплотнением линии связи, 3. Частотно-импульсной модуляцией, 4. Фазо-импульсной модуляцией.
4	Системы телемеханики классифицируют по следующим признакам:	1. Выполняемым функциям, 2. Способу разделения сигналов, 3. Структуре используемых сигналов, 4. Все утверждения верны.
5	Система телемеханики, принцип работы	1. Качественной системой,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	которой основан на посылке по одной линии связи большого числа сигналов в виде следующих друг за другом импульсов тока, имеющих определенные качественные признаки, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Качественно-комбинационной,</li> <li>3. Распределительной системой,</li> <li>4. Кодовой системой.</li> </ol>
6	<p>Для какой системы телемеханики справедлива эта формула?  <math>M=k^n</math>,  где:  М - число команд, передаваемых в системе,  n - число линий связи,  k - число используемых качественных признаков.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для качественной системы,</li> <li>2. Для качественно-комбинационной системы,</li> <li>3. Для распределительной системы,</li> <li>4. Для кодовой системы.</li> </ol>
7	Система телемеханики, основанная на использовании различных качественных признаков тока или напряжения, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Качественной системой,</li> <li>2. Качественно-комбинационной,</li> <li>3. Распределительной системой,</li> <li>4. Кодовой системой.</li> </ol>
8	Система телемеханики, в которой по многопроводной линии связи одновременно передается одна команда, представляющая собой комбинацию импульсов с различными качественными признаками, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Качественной системой,</li> <li>2. Качественно-комбинационной,</li> <li>3. Распределительной системой,</li> <li>4. Кодовой системой.</li> </ol>
9	Систему телемеханики, в которой используют, аналогичный временному, принцип передачи команд по одной линии связи, но в виде комбинаций различных качеств импульсов тока, набираемых последовательно во времени, называют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кодовой системой,</li> <li>2. Качественной системой,</li> <li>3. Качественно-комбинационной,</li> <li>4. Кодовой системой.</li> </ol>
10	<p>Для какой системы телемеханики справедлива эта формула?  <math>M=kn</math>,  где:  М - число команд, передаваемых в системе,  n - число линий связи,  k - число используемых качественных признаков.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для качественной системы,</li> <li>2. Для качественно-комбинационной системы,</li> <li>3. Для распределительной системы,</li> <li>4. Для кодовой системы.</li> </ol>
11	<p>Для какой системы телемеханики справедлива эта формула?  <math>M=km</math>,  где:  М - число команд, передаваемых в системе,  m - число посылок за один цикл переключения распределителей,  k - число используемых качественных признаков.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для качественной системы,</li> <li>2. Для качественно-комбинационной системы,</li> <li>3. Для распределительной системы,</li> <li>4. Для кодовой системы.</li> </ol>
12	Для какой системы телемеханики спра-	1. Для качественной системы,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	<p>ведлива эта формула?  <math>M=k^m</math>,  где:  М - число команд, передаваемых в системе,  m - число посылок за один цикл переключения распределителей,  k - число используемых качественных признаков.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Для качественно-комбинационной системы,</li> <li>3. Для распределительной системы,</li> <li>4. Для кодовой системы.</li> </ol>
13	<p>Система телеизмерений, в которой измеряемая величина определяется количеством импульсов посылаемых в линии связи, называется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Частотные телеметрические системы,</li> <li>2. Число-импульсной системой,</li> <li>3. Кодо-импульсной системой,</li> <li>4. Время-импульсной системой.</li> </ol>
14	<p>Система, в которой измеряемая величина преобразуется в пропорциональное значение постоянного электрического тока, напряжения или отношения токов (логометрические системы), называется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системой интенсивности,</li> <li>2. Число-импульсной системой,</li> <li>3. Кодо-импульсной системой,</li> <li>4. Время-импульсной системой.</li> </ol>
15	<p>Система телеизмерений, в которой для передачи измеряемой величины используется длительность импульсов или пауз постоянного или переменного тока, называется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Частотные телеметрические системы,</li> <li>2. Число-импульсной системой,</li> <li>3. Кодо-импульсной системой,</li> <li>4. Время-импульсной системой.</li> </ol>
16	<p>Телеметрические системы, основанные на преобразовании измеряемой величины в переменный синусоидальный ток, частота которого в линии связи служит мерой измеряемой величины, называются:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Частотные телеметрические системы,</li> <li>2. Число-импульсной системой,</li> <li>3. Кодо-импульсной системой,</li> <li>4. Время-импульсной системой.</li> </ol>
17	<p>Система телеизмерений, в которой мерой измеряемой величины является определенная кодовая комбинация импульсов с различными качественными признаками, называется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Частотные телеметрические системы,</li> <li>2. Число-импульсной системой,</li> <li>3. Кодо-импульсной системой,</li> <li>4. Время-импульсной системой.</li> </ol>
18	<p>Система телеизмерений, в которой значение измеряемой величины выражается частотой следования импульсов тока на выходе передающего устройства, называется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Число-импульсной системой,</li> <li>2. Кодо-импульсной системой,</li> <li>3. Время-импульсной системой,</li> <li>4. Частотно-импульсной системой.</li> </ol>
19	<p>Автоматическая машина, состоящая из манипулятора и непрограммируемого устройства управления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исполнительное устройство,</li> <li>2. Манипулятор,</li> <li>3. Промышленный робот,</li> <li>4. Автооператор.</li> </ol>
20	<p>Перспективное направление развития науки и техники в области механизации и автоматизации ручного труда:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизация производственных процессов,</li> <li>2. Автоматизация технологических процессов,</li> <li>3. Телемеханика,</li> <li>4. Робототехника.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Управляемое устройство, оснащенное рабочим органом и предназначенное для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека, при перемещении объектов в пространстве:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исполнительное устройство,</li> <li>2. Манипулятор,</li> <li>3. Промышленный робот,</li> <li>4. Автооператор.</li> </ol>
2	Комплекс основных технологических машин и промышленных роботов, работающих в едином производственном процессе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исполнительное устройство,</li> <li>2. Манипулятор,</li> <li>3. Автооператор,</li> <li>4. Робототехнический комплекс.</li> </ol>
3	Автоматическая машина, включающая в себя манипулятор и перепрограммируемое устройство управления и предназначенная для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций, заменяющих аналогичные функции человека, при перемещении предметов производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исполнительное устройство,</li> <li>2. Манипулятор,</li> <li>3. Промышленный робот,</li> <li>4. Автооператор.</li> </ol>
4	К какому классу относится промышленный робот, если его грузоподъемность составляет 300 кг.?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сверхлегкий,</li> <li>2. Легкий,</li> <li>3. Средний,</li> <li>4. Тяжелый.</li> </ol>
5	Если для робота характерно частичное участие человека в процессе управления в виде различных форм взаимодействия оператора с ЭВМ, то этот робот относится к классу:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматических роботов,</li> <li>2. Интерактивных манипуляционных роботов,</li> <li>3. Биотехнических манипуляционных роботов,</li> <li>4. Автоматизированных роботов.</li> </ol>
6	Если робот работает по заданной программе, то этот робот относится к классу:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматических роботов,</li> <li>2. Интерактивных манипуляционных роботов,</li> <li>3. Биотехнических манипуляционных роботов,</li> <li>4. Автоматизированных роботов.</li> </ol>
7	Если в процессе управления роботом непрерывно участвует оператор, то этот робот относится к классу:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматических роботов,</li> <li>2. Интерактивных манипуляционных роботов,</li> <li>3. Биотехнических манипуляционных роботов,</li> <li>4. Автоматизированных роботов.</li> </ol>
8	Вид управления биороботами, при котором производится чередование в определенной последовательности полностью автоматических и биотехнических режимов работы оператора, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизированным,</li> <li>2. Супервизорным,</li> <li>3. Диалоговым,</li> <li>4. Автоматическим.</li> </ol>
9	Если робот обладает свойством самообучения, то этот робот относится к классу:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматических роботов,</li> <li>2. Интерактивных манипуляционных роботов,</li> <li>3. Биотехнических манипуляционных роботов,</li> <li>4. Автоматизированных роботов.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
10	Если робот обладает элементами искусственного интеллекта, то этот робот относится к классу:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматических роботов,</li> <li>2. Интерактивных манипуляционных роботов,</li> <li>3. Биотехнических манипуляционных роботов,</li> <li>4. Автоматизированных роботов.</li> </ol>
11	Вид управления биороботами, характеризующийся тем, что все части заданного цикла операций выполняются роботами отдельно автоматически, называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизированным,</li> <li>2. Супервизорным,</li> <li>3. Диалоговым,</li> <li>4. Автоматическим.</li> </ol>
12	Вид управления биороботами, особенностью которого является то, что робот в процессе диалога становится творческим партнером человека, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизированным,</li> <li>2. Супервизорным,</li> <li>3. Диалоговым,</li> <li>4. Автоматическим.</li> </ol>
13	Для чего предназначена аппаратура АКП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль производительности экскаваторов</li> <li>2. Контроль параметров окружающей среды</li> <li>3. Контроль состояния режущего органа</li> <li>4. Контроль потребляемой мощности</li> </ol>
14	Цель автоматизации управления конвейерными линиями:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снижение потребляемой мощности</li> <li>2. Обеспечение назначенного срока службы конвейера и уровня безопасности</li> <li>3. Уменьшение численности обслуживающего персонала</li> <li>4. Уменьшение количества одновременно работающих конвейеров</li> </ol>
15	Цель автоматизации горного производства:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совершенствование оборудования</li> <li>2. Снижение затрат на содержание руководящего состава</li> <li>3. Снижение энергопотребления</li> <li>4. Замена функций человека по управлению и контролю работы оборудования, технологического процесса</li> </ol>
16	Цель регулирования скорости конвейера	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшение численности обслуживающего персонала</li> <li>2. Повышение срока службы оборудования и снижение энергопотребления</li> <li>3. Снижение загрязнения окружающей среды</li> <li>4. Увеличение производительности конвейера</li> </ol>
17	Возмущающее воздействие системы регулирования скорости конвейера	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение влажности горной массы</li> <li>2. Изменение размеров кусков горной породы</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Изменение величины грузопотока 4. Изменение крепости горной породы
18	Допустимое отношение схода ленты в сторону к ее ширине	1. 10% 2. 20% 3. 15% 4. 5%
19	Допускаемое превышение скорости конвейерной ленты	1. 30% 2. 10% 3. 8% 4. 25%
20	Порядок пуска конвейеров соединенных последовательно	1. Стохастический 2. По решению диспетчера 3. С интервалом 5 минут 4. В направлении обратном грузопотоку
<b>Вариант 3</b>		
1	Тип датчика схода конвейерной ленты в сторону	1. АДУ 2. КСЛ 3. КУВЭТ 4. ДПУ
2	Сколько рабочих и резервных насосов включается при достижении водой верхнего уровня водосборника	1. Все рабочие и резервные 2. Рабочие насосы 3. Пять рабочих и один резервный 4. Десять рабочих насосов
3	Цель автоматизации водоотливных установок	1. Исключение переполнения водосборника 2. Обеспечение надежной откачки воды при минимуме затрат 3. Сокращение потребления электроэнергии 4. Сокращение затрат на обслуживание средств автоматизации
4	Сколько рабочих насосов включается при достижении нижнего уровня воды в водосборнике	1. Два 2. Один 3. Ни одного 4. Четыре
5	В общем случае процесс управления предусматривает выполнение следующих функций:	1. Получение информации о цели управления или задание величины параметров состояния объекта; 2. Получение информации о состоянии объекта; 3. Исполнение решения, т. е. реализация управляющего воздействия, соответствующего выработанному сигналу управления; 4. Все утверждения верны.
6	Функции системы автоматического программного управления экскаватором-драглайном	1. Регулирование подъема и поворота ковша 2. Регулирование усилия тяги ковша

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Регулирование последовательности циклов подъёма, тяги и поворота ковша 4. Регулирование скорости перемещения экскаватора и его поворота
7	Тип обратной связи, применяемой в устройствах автоматического управления приводом тяги, подъёма ковша	1. Отрицательная обратная связь по ускорению 2. Положительная обратная связь по скорости 3. Отрицательная гибкая обратная связь по току двигателей тяги и подъёма ковша 4. Отрицательная обратная гибкая связь по перемещению ковша
8	Цель автоматизации роторного экскаватора	1. Обеспечение максимальной производительности процесса копания, транспортирования и отвалообразования 2. Минимизация времени транспортирования горной массы 3. Максимум разрушения горных пород 4. Повышение производительности отвалообразователя
9	Какие используются обратные связи в системе управления стабилизацией потребляемой мощности привода перемещения ковша вдоль забоя	1. Отрицательная обратная связь по ускорению 2. Положительная жесткая обратная связь по скорости 3. Отрицательная обратная связь по крепости горной породы 4. Гибкая отрицательная обратная связь по току (мощности)
10	Цель автоматизации экскаватора-драглайна	1. Повышение загрузки ковша 2. Снижение разубоживания горной массы 3. Уменьшение ускорения при перемещении ковша 4. Обеспечение сокращения длительности цикла перемещения ковша, динамических нагрузок при номинальной загрузке ковша
11	Критерий управления роторным экскаватором	1. Стабилизация потребляемой мощности привода экскаватора 2. Изменение в функции времени усилия подачи 3. Поддержание постоянства положения режущего органа 4. Изменение в функции времени скорости перемещения экскаватора
12	Допустимое проскальзывание скребков	1. 5%

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	скребкового конвейера	2. 25% 3. 10% 4. 0%
13	Допустимое проскальзывание конвейерной ленты	1. 15% 2. 25% 3. 20% 4. 10%
14	Критерий автоматического регулирования скорости конвейера	1. Поддержание постоянного усилия натяжения ленты 2. Минимум потребляемой энергии 3. Стабилизация потребляемой мощности двигателя 4. Минимизация скорости проскальзывания ленты
15	Метод определения проскальзывания конвейерной ленты	1. Сравнение скорости ленты и барабана 2. Сравнение токов статора и ротора двигателя 3. Сравнение скорости ленты в начале и конце конвейера 4. Сравнение скорости ленты при различной нагрузке
16	Тип регулятора скорости конвейера	1. ПИ- регулятор 2. ПД-регулятор 3. П-регулятор 4. Д-регулятор
17	Какая информация выдается в диспетчерский пункт о работе насосной установки	1. О состоянии насоса (работа, отключение), уровень воды в водосборнике и об аварии насосов 2. Напряжение и ток двигателей насосов 3. Уровень воды в водосборнике, об аварии насосов и напряжении питания двигателей 4. Об аварии насоса и количестве их в работе
18	Какая информация выдается на местный пульт управления насосами	1. Наличие напряжения, величина токов двигателей и причины аварийного отключения насосов 2. Количество работающих насосов 3. Уровень воды в водосборнике, напряжение питания двигателей 4. Причина аварийного отключения насосов
19	Основная цель автоматизации буровых станков	1. Выдержать с заданной точностью направление скважины 2. Улучшение условий труда и культуры производства 3. Уменьшение потребления энергии 4. Увеличение производительности



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		при высоком качестве проходки скважин
20	Основной критерий автоматизации буровых установок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поддержание постоянства скорости подачи бурового инструмента на забой</li> <li>2. Стабилизация частоты вращения буровой колонны</li> <li>3. Уменьшение вибрации бурового станка</li> <li>4. Поддержание постоянства потребляемой мощности приводом вращения буровой колонны</li> </ol>

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

«2» (неудовлетворительно)	Оценка		
	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не удовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература:**

1. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013

<http://znanium.com/bookread2.php?book=363591>

2. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. — 224 с. — (Высшее образование)

<http://znanium.com/bookread2.php?book=473074>

3. Измерения технологических параметров на горных предприятиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. А. Ковалева, С. В. Лукичева, С. Б. Заварыкин, О. Н. Коваленко. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 154с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=506043>

#### **7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 377 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010309-9.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=483246>

2. Медведев, А.Е. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Е. Медведев, А.В. Чупин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2009.

<https://e.lanbook.com/book/6606>

#### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания по практическим занятиям

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом «Википедия» <https://ru.wikipedia.org>

3. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

4. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

5. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

6. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

<https://e.lanbook.com/books>.

8. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

9. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАИТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»».  
<http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
16. Электронная библиотека Горного университета <http://irbis.spmi.ru>
17. Электронно-библиотечная система <http://znanium.com>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

#### **Лекционная аудитория 7219:**

30 посадочных мест. Мультимедийный проектор - 1 шт., стол - 16 шт., стул - 31 шт., доска учебная с регулировкой высоты - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows XP Professional Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003 Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009 (обслуживание до 2020 года)

#### **Лаборатория 7314:**

14 посадочных мест

Стол - 8 шт., стул - 18 шт., аппаратура АКП-1 - 1 шт., аппаратура АКП-1М - 1 шт., аппаратура автоматическая УМТ-3 - 1 шт., ПЭВМ Ramec 9550L04J8 - 12 шт., монитор ЖКAcег TFT17 - 12 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows XP Professional Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003 Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009 (обслуживание до 2020 года) Программное обеспечение для моделирования и оптимизации технологических процессов ГК № 825-09/13 от 13.09.13 Программный комплекс для учебных и научно-исследовательских работ в области нефтегазопереработки ГК № 769-08/13 от 26.08.13

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

13 посадочных мест Стул - 25 шт., стол - 2 шт., стол компьютерный - 13 шт., шкаф - 2 шт., доска аудиторная маркерная - 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) - 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671- 8/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года) Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011 Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года) Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года) Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года) Kaspersky antivirus 6.0.4.142

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»); монитор - 4 шт.; сетевой накопитель - 1 шт.; источник бесперебойного питания - 2 шт.; телевизор плазменный Panasonic - 1 шт.; точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт.; дрель - 5 шт.; перфоратор - 3 шт.; набор инструмента - 4 шт.; тестер компьютерной сети - 3 шт.; баллон со сжатым газом - 1 шт.; паста теплопроводная - 1 шт.; пылесос - 1 шт.; радиостанция - 2 шт.; стол - 4 шт.; тумба на колесиках - 1 шт.; подставка на колесиках - 1 шт.; шкаф - 5 шт.; кресло - 2 шт.; лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

**Microsoft Windows 7 Professional** (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

**Microsoft Office 2010 Professional Plus** (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

**Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security** (Договор № Д810(22з)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

**6501:** Microsoft Windows XP Professional Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003

Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009 (обслуживание до 2020 года) Программное обеспечение для моделирования и оптимизации технологических процессов ГК № 825-09/13 от 13.09.13 Программный комплекс для учебных и научно-исследовательских работ в области нефтегазопереработки

ГК № 769-08/13 от 26.08.13.