

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе ДОННТУ

А.В. Левшов

(подпись)

« 01 » 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В6 Сигнализация, связь и телемеханическое управления шахтными технологическими установками

Специальность:

21.05.04 Горное дело

Специализация:

№10 «Электрификация и автоматизация горного производства»

Программа:

специалитет

Форма обучения:

очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	10	10
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4.0/144	4.0/144
Контактная работа (час.)	57	20
Лекции (час.)	17	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	57	114
Курсовой проект (семестр/час.)	10/36	10/36
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Сигнализация, связь и телемеханическое управления шахтными технологическими установками» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» («Электрификация и автоматизация горного производства») для 2018 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: Неежмаков С.В., к.техн.н., доцент кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол «4» мая 2018 года № 10

Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.
(подпись)

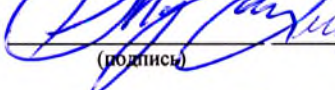
Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от «31» мая 2018 года № 9

Председатель  Борщевский С.В.
(подпись)

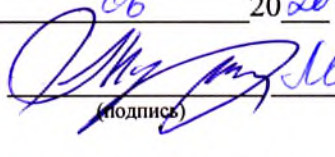
Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « 18 » 06 20 19 года № 10

Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « 04 » 06 20 20 года № 11

Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании **выпускающей кафедры** «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы применения технических средств сигнализации, связи и телемеханического управления шахтными технологическими установками.

Целью дисциплины является: обучение основам теории передачи телемеханической информации и принципам построения различных систем шахтной телемеханики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать

- основные способы образования сигналов и спектров их частот;
- методы выполнения квантования, кодирования, модуляции, обеспечения достоверности передачи информации на расстояния, организации каналов связи;
- основные принципы телемеханики, вопросы построения различных телемеханических устройств;
- принципы и методы создания систем телемеханического управления.

Уметь

- составлять функциональные схемы шахтной телемеханики;
- конструировать из серийных элементов технические средства сигнализации, связи и телемеханического управления шахтными технологическими установками;
- проектировать системы телемеханического управления;
- эксплуатировать и модернизировать аппаратуру шахтной сигнализации, связи и телемеханического управления.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способность и готовность создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (**ПСК-10.1**);
- Способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (**ПСК-10.2**);
- Способность создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления (**ПСК-10.3**);
- Способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства (**ПСК-10.4**).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин вариативной части учебного плана. (Вариативная часть 2.1 Дисциплины по выбору вуза. 2.1.2 Профессиональный цикл).

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Основы автоматизации горного производства», «Автоматизация сложных электромеханических объектов энергоемких производств».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при в ходе научно-исследовательской работы в семестре (НИР практики) и преддипломной практики; прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/ заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Основы телемеханики	23/30	6/2	-	10/2	7/26
Тема 2. Телемеханические устройства и системы	25/30	6/2	-	12/2	7/26
Тема 3 Промышленная сигнализация и связь	24/30	5/2	-	12/2	7/26
<i>Индивидуальное задание</i>	-				-
<i>Курсовая работа (проект)</i>	36/36				36/36
Итого по видам занятий	108/ 126	17/6		34/6	57/114
Контроль	36/18				
Итого:	144/144	17/6	-	34/6	57/114

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПСК-10.1	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
ПСК-10.2	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
ПСК-10.3	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
ПСК-10.4	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

3.2. Лекции

Тема 1. **Основы телемеханики.**

Содержание темы 1:

Основные понятия, термины и определения. Общие положения теории управления.

Основы теории избирания. Основы теории связи. Специальные методы кодообразования. Помехоустойчивость телеуправления.

Литература к теме 1: [\[1, 2, 3\]](#)

Тема 2. Телемеханические устройства и системы.

Содержание темы 2:

Понятия, термины и определения. Особенности телеуправления и контроля в различных отраслях народного хозяйства. Классификация телемеханических устройств, систем и объектов управления. Принципы построения телемеханических систем. Состав и назначение устройств ПУ и КП. Основные функциональные узлы систем телемеханики. Общепромышленные телемеханические системы. Телемеханические каналы управления. Перспективы развития систем телемеханики

Литература к теме 2: [\[1, 2, 3\]](#)

Тема 3. Промышленная сигнализация и связь

Содержание темы 3:

Понятия, термины и определения. Назначение, виды и средства промышленной сигнализации. Производственная сигнализация. Транспортная сигнализация. Диспетчерская сигнализация. Диспетчерская связь.

Литература к теме 3: [\[1, 4, 5, 6\]](#)

3.3. Практические (семинарские) занятия

В соответствии с учебным планом дисциплины «Автоматизация сложных электромеханических объектов энергоемких производств» практические (семинарские) занятия не предусмотрены.

3. 4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ заочн	Лите- ратура
1	Исследование системы ТКУ-2	2/-	[1-6]
2	Исследование комплекса ИТСК-2	2/-	[1-6]
3	Исследование системы ТСД-1М	2/-	[1-6]
4	Исследование устройства «Ветер-1М	2/-	[1-6]
5	Исследование аппаратуры КУВЭТ	2/-	[1-6]
6	Исследование комплекса КГУ-Д	2/-	[1-6]
7	Исследование устройства УТШ	2/-	[1-6]
8	Исследование комплекса КДРТ	2/2	[1-6]
9	Исследование системы СТТВ	2/2	[1-6]
10	Исследование аппаратуры «Оператор»	2/2	[1-6]
11	Исследование системы ОАСТ	2/-	[1-6]
12	Исследование устройства УФИ	4/-	[1-6]
13	Исследование системы ИЛСЭ1-32	4/-	[1-6]
14	Исследование комплекса КС-КСУ	4/-	[1-6]
Ито- го:		34/6	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн /заочн
1	Изучение лекционного материала	11/50
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	10/28
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	36/36
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		57/114

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта по дисциплине.

Объем учебной нагрузки при выполнении курсового проекта – 36 часов.

Задание на курсовой проект выбирается студентом в соответствии с методическими указаниями [3], согласовывается с преподавателем и выполняется по методическими рекомендациям [3].

Рекомендуемый объем пояснительной записки по курсовому проекту – 40–50 страниц формата А4 (210х297 мм). Обязательно выполнение демонстрационного листа с графическим материалом формата А1.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;

- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Приведите классификацию и примеры объектов ТУ – ТС.
2. Производные методы избирания: типы и характеристика, основные формулы, особенности таких методов.
3. Помехоустойчивость сообщений: виды, характеристика, причины возникновения помех, пути повышения помехоустойчивости информации.
4. Как делятся устройства телемеханики? Охарактеризуйте каждое устройство в своей группе.
5. Комбинационные методы избирания: типы и их характеристика, особенности таких методов.
6. Приведите классификацию устройств телемеханики по назначению.
7. Методы избирания: типы и их характеристики, способы увеличения числа команд.
8. Качественные признаки импульсов тока: виды, их характеристика и особенности применения.
9. Приведите и объясните схемы разделения сигналов.
10. Приведите классификацию устройств телемеханики по назначению и охарактеризуйте каждое такое устройство.
11. Охарактеризуйте устройства телемеханики непрерывного телеуправления. Приведите примеры использования этих устройств в шахтной автоматике, а также способы управления этими устройствами.
12. Методы избирательного включения, основы теории избирания, понятия и определения. В чем отличие теории избирания от теории связи?
13. Произвести классификацию устройств телемеханики по основным классификационным признакам.
14. Коды на все сочетания: виды, основные формулы для определения количества комбинаций, особенности таких кодов.
15. Приведите классификацию устройств телемеханики по методам использования каналов связи.
16. Коды на одно сочетание: виды, основные формулы для определения количества комбинаций, особенности построения таких кодов.
17. Приведите классификацию устройств телемеханики по принятым качественным признакам импульсов тока и методам избирания.
18. Многоступенчатые коды: виды, основные формулы для определения количества комбинаций, особенности построения таких кодов.
19. Охарактеризуйте двухпозиционные объекты телеуправления с точки зрения их использования в шахтной автоматике и характера их выходных сигналов.
20. Преобразователи кодов: назначение, особенности построения, виды.

21. Охарактеризуйте устройства ТУ, ТИ, ТС, ТК, а также схемы централизованного дистанционного и телемеханического управления.
22. Шифраторы: назначение, виды, особенности построения.
23. Схемы равнозначности двух кодов: назначение, виды, основные уравнения, особенности построения.
24. Приведите и объясните схемы временного и частотного разделения сигналов.
25. Приведите классификацию устройств телемеханики по методам использования каналов связи.
26. Производные методы избирания: типы и характеристика, основные формулы, особенности таких методов.
27. Режимы работы устройств ТУ – ТС, виды помехоустойчивости и пути ее повышения.
28. Что такое сообщение? Виды сообщений, источники сообщений и их свойства. Что такое элементарный сигнал?
29. Приведите классификацию устройств телемеханики по принятым качественным признакам импульсов тока и методам избирания.
30. Охарактеризуйте устройства телемеханики непрерывного телеуправления. Приведите примеры использования таких устройств в шахтной автоматике.
31. Каналы связи по жилам дистанционного управления и заземляющей жиле низковольтного силового кабеля. Структурная схема, основные параметры и примеры использования.
32. Количество информации и ее мера. Как подсчитывается количество информации при равновероятных и неравновероятных сообщениях?
33. Что такое кодирование сообщений, дискрета, квантование сигнала, представленного функцией с ограниченным спектром?
34. Методы избирания: виды, характерные особенности и область применения этих видов.
35. Охарактеризуйте устройства телерегулирования и телеблокировки.
36. Охарактеризуйте устройства телеуправления и телекомандования.
37. Охарактеризуйте устройства телесигнализации и телепередачи данных.
38. Приведите основные формулы для определения общей длительности цикла передачи, общей ширины занимаемой полосы частот при временном и частотном разделении сигналов.
39. Охарактеризуйте многопозиционные объекты шахтной автоматики и способы управления такими объектами.
40. Охарактеризуйте устройства вызова датчиков телеизмерения и устройства телемеханической связи автоматов.
41. В чем различие между схемами централизованного телеуправления и телесигнализации?
42. Структура, характеристика и методы уплотнения каналов.

43. Комбинированный канал связи: схема, примеры использования и основные параметры.
44. Производные методы избирания: типы и характеристика, основные формулы, особенности таких методов.
45. Как делятся устройства телемеханики? Охарактеризуйте каждое устройство в своей группе
46. Привести классификацию устройств телемеханики по основным классификационным признакам.
47. Средства сигнализации на рельсовом транспорте и их особенности.
48. Объясните временное разделение каналов связи и приведите основные соотношения для расчета этого вида разделения.
49. Охарактеризуйте волоконно-оптический канал связи. Укажите его основные преимущества и недостатки по сравнению с проводными каналами связи, приведите основные параметры такого канала.
50. Виды модуляции и их характеристики, а также область использования.
51. Приведите классификацию устройств телемеханики по назначению.
52. Структура, характеристика и методы уплотнения каналов связи.
53. Охарактеризуйте спектр частот, используемый для передачи сигналов по каналам связи. Приведите структурные схемы линий связи.
54. Приведите основные характеристики каналов связи, дайте им определение и укажите основные зависимости для расчета параметров: емкости канала связи, объема сигнала, пропускной способности канала связи с учетом и без учета помех.
55. Приведите условия, при которых возможна передача сигналов по каналу связи, а также способы преобразования сигнала, если эти условия не выполняются
56. Объясните частотное разделение каналов связи и приведите основные зависимости для расчета этого вида разделения.
57. Объясните временное разделение каналов связи и приведите основные зависимости для расчета этого вида разделения.
58. Перечислите преимущества и недостатки высокочастотных каналов связи по сравнению с проводными. Приведите примеры использования таких каналов в шахтной автоматике.
59. Какие бывают разновидности высокочастотных каналов передачи информации по РЭС? Приведите и охарактеризуйте схемы каждой из разновидностей.
60. Комбинированный канал связи: схема, примеры использования и основные параметры.
61. Производные методы избирания: типы и характеристика, основные формулы, особенности таких методов.
62. Как делятся устройства телемеханики? Охарактеризуйте каждое устройство в своей группе

63. Привести классификацию устройств телемеханики по основным классификационным признакам.
64. Средства сигнализации на рельсовом транспорте и их особенности.
65. Объясните временное разделение каналов связи и приведите основные соотношения для расчета этого вида разделения.
66. Охарактеризуйте волоконно-оптический канал связи. Укажите его основные преимущества и недостатки по сравнению с проводными каналами связи, приведите основные параметры такого канала.
67. Виды модуляции и их характеристики, а также область использования.
68. Приведите классификацию устройств телемеханики по назначению.
69. Структура, характеристика и методы уплотнения каналов связи.
70. Охарактеризуйте спектр частот, используемый для передачи сигналов по каналам связи. Приведите структурные схемы линий связи.
71. Приведите основные характеристики каналов связи, дайте им определение и укажите основные зависимости для расчета параметров: емкости канала связи, объема сигнала, пропускной способности канала связи с учетом и без учета помех.
72. Приведите условия, при которых возможна передача сигналов по каналу связи, а также способы преобразования сигнала, если эти условия не выполняются.
73. Объясните частотное разделение каналов связи и приведите основные зависимости для расчета этого вида разделения.
74. Объясните временное разделение каналов связи и приведите основные зависимости для расчета этого вида разделения.
75. Перечислите преимущества и недостатки высокочастотных каналов связи по сравнению с проводными. Приведите примеры использования таких каналов в шахтной автоматике.
76. Какие бывают разновидности высокочастотных каналов передачи информации по РЭС? Приведите и охарактеризуйте схемы каждой из разновидностей.
77. Охарактеризуйте каналы связи по шахтным телефонным кабелям. Укажите основные первичные и вторичные параметры проводных линий и приведите примеры их использования.
78. Комбинированный канал связи: схема, примеры использования и основные параметры.
79. Приведите классификацию каналов связи в зависимости от типа линии связи и способа уплотнения сигналов в ней.
80. Охарактеризуйте совмещенный канал дистанционного искробезопасного питания и передачи сигналов по свободной паре телефонного кабеля. Приведите структурную схему, основные параметры и особенности.
81. Охарактеризуйте производственную, транспортную и диспетчерскую сигнализации.

82. Охарактеризуйте совмещенный канал дистанционного искробезопасного питания и передачи сигналов по свободной паре телефонного кабеля. Приведите структурную схему, основные параметры и особенности.
83. Охарактеризуйте волоконно-оптический канал связи. Укажите его основные преимущества и недостатки по сравнению с проводными каналами связи, приведите основные параметры такого канала.
84. Приведите структурную схему волоконно-оптического канала связи, объясните принцип работы, укажите назначение структурных единиц, составляющих эту схему.
85. Охарактеризуйте волоконные световоды по конструктивному исполнению, по типу материала сердечника, покрытия, а также материалу изготовления световодов.
86. Виды и назначение промышленной сигнализации.
87. Приведите классификацию систем сигнализации.
88. Приведите классификацию технических средств шахтной сигнализации.
89. Приведите классификацию производственной сигнализации.
90. Стволовая сигнализация: классификация средств сигнализации, назначение и основные характеристики аппаратуры ШСС-1 и «Вызов».
91. Охарактеризуйте производственную, транспортную и диспетчерскую сигнализации.
92. Дайте определение таким понятиям как: линия связи, канал связи. Виды линий связи и их схемы. Приведите примеры использования видов линий связи в шахтной телемеханике.
93. На каких технологических объектах используются системы СЛНП, АСВ-2? Какие информационные функции они выполняют?
94. На каких технологических объектах используются ШСС, «Вызов», СШР, АСМК? Какие информационные функции они выполняют?
95. Приведите классификацию и назначение шахтной сигнализации.
96. Особенности и средства сигнализации на конвейерах.
97. Особенности и средства сигнализации на рельсовом транспорте.
98. Какие шахтные объекты относятся к стационарным установкам? С помощью каких средств обеспечивается сигнализация на таких объектах?
99. Перечислите функции сигнализации в аппаратуре АКУ-63 и АКУ-3.
100. Охарактеризуйте односторонние и двухсторонние каналы связи.
101. Линии связи: определение, типы, основные параметры.
102. Как делятся линии связи в зависимости от характера размещения и взаимного удаления объектов контроля и управления? Приведите структурные схемы линии связи.
103. Приведите классификацию каналов связи в зависимости от типа линии связи и способа уплотнения сигналов в ней.
104. Приведите диапазоны частот, используемые для передачи сигналов по каналам связи.

105. Объясните временное разделение каналов связи и приведите основные зависимости для определения характерных параметров таких каналов.
106. Перечислите преимущества высокочастотных каналов связи по шахтным РЭС по сравнению с проводными линиями связи.
107. Перечислите недостатки высокочастотных каналов связи по шахтным РЭС.
108. Каналы связи по шахтным телефонным кабелям: характерные параметры, виды помех и их характеристика.
109. Многоступенчатые коды: виды, основные формулы для определения количества комбинаций, особенности построения таких кодов.
110. Объясните частотное разделение каналов связи и укажите основные зависимости для определения характерных параметров таких каналов.
111. Охарактеризуйте многопозиционные объекты шахтной автоматики и способы управления такими объектами.
112. Количество информации и ее мера. Как подсчитывается количество информации при равновероятных и неравновероятных сообщениях?
113. Комбинированный канал связи: схема, примеры использования и основные параметры.
114. Методы избирательного включения, основы теории избирания, понятия и определения. В чем отличие теории избирания и теории связи?

4.3. Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа:	специалитет
Направление подготовки (специальность):	(бакалавриат, специалитет, магистратура) 21.05.04 Горное дело. Электрификация и автоматизация горных производств
Профиль (специализация):	(код, название) Электрификация и автоматизация горных производств
Семестр:	(название) весенний семестр учебного года 2018-2019 г.г.
Учебная дисциплина:	Сигнализация, связь и телемеханическое управление шахтными технологическими установками

БИЛЕТ №3

1. Производные методы избирания: типы и характеристика, основные формулы, особенности таких методов.
2. Что такое кодирование сообщений, дискрета, квантование сигнала, представленного функцией с ограниченным спектром?
3. Охарактеризуйте волоконно-оптический канал связи. Укажите его основные преимущества и недостатки по сравнению с проводными каналами связи, приведите основные параметры такого канала.

Утверждено на заседании кафедры

Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова

(наименование кафедры полностью)

Протокол	№ от	
Зав. кафедрой		Маренич К.Н.
	(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор		Неежмаков С.В.
	(подпись)	(Ф.И.О.)

4.4. Критерии оценивания

В каждом билете содержится три вопроса. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,4; 0,3 и 0,3. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на вопросы билета. По каждому вопросу:

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,4, 0,3 и 0,3. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90, 70 и 80, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет: $0,4 \cdot 90 + 0,3 \cdot 70 + 0,3 \cdot 80 = 81 \text{ балл}$.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ECTS.

При определении экзаменационной оценки учитывается текущая успеваемость в виде суммы дополнительных баллов по следующим видам работ (добавляются к основной оценке с весовым коэффициентом 0,1):

- за успешную и своевременную защиту отчетов по лабораторным работам;
- за выполнение и защиту контрольной работы (для заочной формы обучения);

Виды работ	Количество баллов
Выполнение лабораторной работы	5
Защита лабораторной работы	1– 4
Соблюдение графика выполнения контрольной работы	0 –10
Полнота, правильность и своевременность выполнения контрольной работы	0 – 50
Защита контрольной работы	0 –40

Максимальное количество дополнительных баллов, которые может получить студент:

- по лабораторным работам с учетом 14 запланированных лабораторных работ для очной формы обучения:

$$14 \cdot (5+4) \cdot 0,1 \approx 13 \text{ баллов};$$

- по лабораторным работам с учетом 3 запланированных лабораторных работ для заочной формы обучения:

$$3 \cdot (5+4) \cdot 0,1 \approx 3 \text{ баллов};$$

- по контрольной работе для заочной формы обучения:

$$100 \cdot 0,1 = 10 \text{ баллов}.$$

Таким образом, максимальная сумма дополнительных баллов, которые может получить студент независимо от формы обучения 13 баллов.

Обязательным условием допуска к экзамену для студента очной формы обучения является выполнение и защита всех лабораторных работ, а для студента заочной формы обучения – выполнение и защита всех лабораторных работ, а также выполнение и защита контрольной работы.

Защита контрольной работы студента заочника проводится в форме собеседования.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

4.5. Пример текущего опроса на лабораторных работах

Лабораторная работа на тему: «Исследование комплекса КДРТ». Вопросы при текущем опросе:

1. Назначение и область применения комплекса КДРТ.
2. Назовите модификации комплекса КДРТ.
3. Назовите состав комплекса КДРТ-3.
4. В чем отличие модификаций КДРТ-1 и КДРТ-2.
5. Функции, выполняемые комплексом КДРТ.

4.6 Примерная тематика курсового проекта

1. Разработка системы телемеханического управления технологическим процессом добычи угля выемочным комбайном 1К101У в очистном забое шахты.
2. Разработка системы телемеханического управления технологическим процессом добычи угля выемочным комбайном выемочным комбайном УКД200-250 в очистном забое шахты.
3. Разработка системы телемеханического управления технологическим процессом проходки горных выработок проходческим комбайном.
4. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом участкового конвейерного транспорта.
5. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом магистрального конвейерного транспорта.
6. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом промежуточного механизированного бункера.
7. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом рельсового электровозного транспорта.

8. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом главного проветривания горных выработок шахты.
9. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом проветривания подготовительной выработки шахты.
10. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом водоотлива шахты.
11. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом скипового подъема шахты.
12. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом электроснабжения шахты.
13. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом теплоснабжения шахты.
14. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом погрузочного комплекса шахты.
15. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом напорного гидротранспорта гидрошахты.

4.7 Курсовое проектирование

Согласно учебному плану, по дисциплине «Сигнализация, связь и телемеханическое управления шахтными технологическими установками» предусмотрен курсовой проект.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Разработка системы телемеханического управления технологическим процессом добычи угля выемочным комбайном 1К101У в очистном забое шахты.
2. Разработка системы телемеханического управления технологическим процессом добычи угля выемочным комбайном выемочным комбайном УКД200-250 в очистном забое шахты.
3. Разработка системы телемеханического управления технологическим процессом проходки горных выработок проходческим комбайном.
4. . Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом участкового конвейерного транспорта.
5. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом магистрального конвейерного транспорта.
6. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом промежуточного механизированного бункера.
7. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом рельсового электровозного транспорта.
8. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом главного проветривания горных выработок шахты.
9. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом проветривания подготовительной выработки шахты.
10. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом водоотлива шахты.
11. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом скипового подъема шахты.

12. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом электроснабжения шахты.
13. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом теплоснабжения шахты.
14. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом погрузочного комплекса шахты.
15. Разработка системы телемеханического управления технологическим объектом напорного гидротранспорта гидрошахты.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки (объем 45-50 страниц компьютерного набора) и графической части - лист(листы) формата А1.

Разработка всех разделов проекта должна базироваться на максимальном использовании прогрессивных технических средств и передовой технологии. Соответствующие решения – приниматься на основе анализа современной технической литературы. Принятый в проекте инструмент должен соответствовать действующим стандартам.

При оценивании результатов курсового проектирования руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам проекта:

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество баллов
1	Расчетно-пояснительная записка	50
2	Графическая часть проекта	30
3	Защита курсового проекта	20
ИТОГО		100

Оценивание раздела производится исходя из следующего:

- правильное и обоснованное (аргументированное) проектное решение с использованием прогрессивных технологий, современного оборудования и инструмента, грамотное применение методики расчёта – максимально возможное количество баллов;
- правильное проектное решение с замечаниями по обоснованию (изложение материала не всегда логичное), имеются замечания по выбору оборудования, инструмента, приведенному расчёту и использованию его результатов – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;
- неверное проектное решение, неумение выполнить расчет для принятия решения, получения необходимых результатов – ноль баллов.

Итоговая оценка по курсовому проектированию определяется суммированием набранных по разделам баллов.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, контрольных опросов в ходе проведения лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Данилов, В. А. Теоретические основы техники связи : учебное пособие / В. А. Данилов, Ю. В. Жабинский, В. Л. Львов. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2016. — 213 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61314.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Теория электрической связи : конспект лекций / В. А. Григорьев, О. И. Лагутенко, О. А. Павлов [и др.] ; под редакцией В. А. Григорьев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 150 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68181.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Уэйн, Томаси Электронные системы связи / Томаси Уэйн ; перевод Н. Л. Бирюков. — Москва : Техносфера, 2016. — 1360 с. — ISBN 978-5-94836-125-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58897.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II Дополнительная литература

4. Конспект лекций к учебному курсу "Телемеханика и диспетчеризация в системах электроснабжения" [Электронный ресурс] : по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. электроснабжение пром. предприятий и городов" ; сост. А.Д. Коломытцев. - 16 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/18/k1017.pdf>. - Загл. с экрана. Систем. требования: Acrobat Reader.

5. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 452 с. — ISBN 978-5-8149-2458-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78507.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Промышленные вычислительные сети : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, В. А. Погонин, А. А. Третьяков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 162 с. — ISBN 978-5-8265-1933-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94370.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Опорный конспект лекций по дисциплине «Сигнализация, связь и телемеханическое управление шахтными технологическими установками» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «специалитет», «магистратура» по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 21.05.04 «Горное дело. Электрификация и автоматизация горного производства» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф., Горной электротехники и автоматики; сост. С. В. Неежмаков – Электрон. дан. (1 файл 111 Кб). – Донецк: ДОННТУ, 2017. – 288 с. – Систем. Требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента).

2. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Сигнализация, связь и телемеханическое управление шахтными технологическими установками» [Электронный ресурс] : для студентов уровня профессионального образования «специалитет», «магистратура» по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 21.05.04 «Горное дело. Электрификация и автоматизация горного производства» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф., Горной электротехники и автоматики; сост. С. В. Неежмаков – Электрон. дан. (1 файл 2680 Кб). – Донецк: ДОННТУ, 2017.- Систем. Требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента).

3. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «Сигнализация, связь и телемеханическое управление шахтными технологическими установками» [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального образования «специалитет», «магистратура» по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 21.05.04 «Горное дело. Электрификация и автоматизация горного производства» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф., Горной электротехники и автоматики ; сост. С. В. Неежмаков – Электрон. дан. (1 файл 111 Кб). – Донецк: ДОННТУ, 2017.- Систем. Требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

1.ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, включает в свой состав:

- мультимедийное оборудование: компьютер Celeron 2.26 GGz; мультимедийный проектор, экран;
- ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), OpenOffice 3.1.1 (бесплатная версия);
- специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Лабораторные работы:

Специализированная лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами для проведения лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, включает в свой состав:

- компьютеры, объединенные в сеть Изернет с выходом в Интернет: компьютер СП 700 tray, компьютер Р-3-667, компьютер СП 700 tray, компьютер IP4-3,0 GHz, компьютер Athion "64 3800, компьютер С/бл. С-667, компьютер СП 700 tray, компьютер СП 700 tray, компьютер СП 700 tray, компьютер Frime Com;
- лабораторный стенд по изучению компьютерно-интегрированных средств производства ВАТ „ЕЛЕМЕР” измерения физических параметров технических объектов, управления тепловыми процессами и пневмоавтоматикой;
- лабораторные установки на основе применения компьютерно-интегрированных счетчиков электрической и тепловой энергии, (счетчики: „Евро-альфа”, LZQM; КМ-5-1; „ЕМР”; „ЕТ”);
- система информационных энергосберегающих технологий “СИНЕТ-1”; промышленный контроллер SLC-500 фирмы “Allen Bradley” (США);
- лабораторный стенды с использованием оборудования ОВЕН «Система автоматизации макета камерной нагревательной печи», «Стенд автоматизации управления погрузочным комплексом шахты», в состав которых входят: модуль дискретного вывода МУ110-224.16К, ПИД-регулятор ТРМ-148к, графическая монохромная панель оператора ИП320, автоматический преобразователь интерфейсов USB/RS-485 ОВЕН АС4, промышленный контроллер - ПЛК63, действующий макет камерной печи, действующий макет погрузочного комплекса;
- лабораторный стенд «Универсальный шкаф системы автоматизации» в составе: сенсорный панельный контроллер «ОВЕН» СПК-107, программируемый логический контроллер «ОВЕН» ПЛК-150, модуль расширения ICP DAS, I-7017, I-7042, I7065, действующий макет шахтного гидромонитора;
- специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья аудиторные, столы компьютерные;
- ПО: Microsoft Windows 98SE (GJ4QK-TRHJ3-T2DB4-7XTPB-CMB46), Microsoft Windows 98SE (JHPFD-XG23Y-7F8CD-W4YRY-KXWBB), Microsoft Windows

98SE (HGRPK-X47CX-PMJDC-MDK2P-D38KT), Microsoft Windows 98SE (WTHD7-KDVC2-7MFF7-CKFTT-GJRGТ), Linux Ubuntu 14.04 (бесплатная лицензия), LibreOffice 4.3.0 (бесплатная лицензия), Atmel AVR Studio version 4.16 (бесплатная лицензия), System Workbench for STM32 - OpenOCD (for Windows 32bits) (бесплатная лицензия), MASTERSCADA3.8 (бесплатная лицензия), CoDeSys2.3 (бесплатная лицензия), CoDeSys3.5(бесплатная лицензия).

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

Составитель рабочей программы: _____



Неежмаков С.В.