

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



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
педагогической работе ДОННТУ
А.В. Левшов

(подпись)

« 26 » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В8 Технические средства автоматизации

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)	8	8
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,0/144	4,0/144
Контактная работа (час.)	57	14
Лекции (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	—	—
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	57	120
Курсовой проект/работа (семестр/час.)	8/36	8/36
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Технические средства автоматизации» 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 Сергей Владимирович, к.техн.н., доцент, 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 от «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 » 26 20 19 года № 10

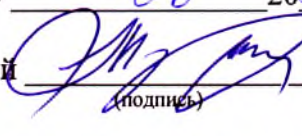
Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.

(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 автоматизации технологических процессов и производств.

Целью дисциплины является: формирование у студентов теоретических знаний и получения навыков в области выбора, наладки, эксплуатации технических средств автоматизации технологических процессов в горной промышленности

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

теоретические основы работы, принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления;

методы определения и расчета основных параметров технических средств, а также их проектирование;

средства создания отдельных блоков управления различного функционального назначения с заданными характеристиками.

уметь:

выбирать технические средства и разрабатывать алгоритмы управления; ориентироваться в принципах построения схем устройств автоматизации; определять статические и динамические и другие характеристики ТСА; конструировать из серийных элементов технические средства и устройства автоматизации.

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 2. Вариативная часть 2.1 Дисциплины по выбору вуза. 2.1.3 Профессиональный цикл.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Микропроцессорные системы управления в горно-металлургической отрасли», «Теория автоматического управления», «Идентификация и моделирование технологических объектов», «Проектирование систем автоматизации».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении следующих дисциплин: «Автоматизация сложных электромеханических объектов энергоемких производств», а также в ходе выполнения научно-исследовательской работы, при прохождении преддипломной практики и при 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. (Се- мин.)	Лабор.	СРС
1. Введение. Общие сведения. Основные понятия и определения.	6/11	4/1	-	0/0	2/10
2. Датчики	8/11	4/1	-	2/0	2/10
3. Реле	8/10	4/1	-	2/0	2/10
4. Комбинационные схемы	9/12	4/1	-	2/0	3/10
5. Формирователи и преобразователи электрических сигналов	9/11	4/0	-	2/0	3/11
6. Элементы телемеханического контроля и управления	10/11	4/0	-	3/0	3/11
7. Принципы обеспечения искробезопасности. Источники питания	10/13	4/0	-	3/2	3/11
8. Задающие, сравнивающие, усиливающие и исполнительные устройства. Методы соединения элементов	12/11	6/0	-	3/0	3/11
<i>Индивидуальное задание</i>	-				-
<i>Курсовой проект</i>	36/36				36/36
Итого по видам занятий	108/126	34/4	-	17/2	57/120
<i>Контроль</i>	36/18				
Итого:	144/144	34/4	-	17/2	57/120

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, 9, 10, 11, 12
ПСК-10.2	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
ПСК-10.3	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
ПСК-10.4	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

3.2. Лекции

Тема 1. Введение. Общие сведения. Основные понятия и определения.

Содержание темы 1:

Основные понятия и определения автоматики. Классификация автоматических систем и схем. Элементы автоматики

Литература к теме 1: [\[2,3,6\]](#)

Тема 2. Датчики.

Содержание темы 2:

Назначение, стандартизация, методы измерительных преобразований. Классификация датчиков. Типы датчиков.

Литература к теме 2: [\[1,3,6\]](#)

Тема 3. Реле.

Содержание темы 3:

Основные понятия и классификация. Электромагнитные реле. Типы реле. Конструкция, принцип действия.

Литература к теме 3: [\[2,3,6\]](#)

Тема 4. Комбинированные схемы

Содержание темы 4:

Историческая справка. Общие сведения и определения. Алгебра логики. Синтез комбинационных схем.

Литература к теме 4: [\[2,4,6\]](#)

Тема 5. Формирователи и преобразователи электрических сигналов.

Содержание темы 5:

Общие сведения. Триггеры. Генераторы импульсов. Формирователи импульсов от механических контактов. Ключевые схемы. Ограничители амплитуды.

Литература к теме 5: [\[3,6\]](#)

Тема 6. Элементы телемеханического контроля и управления.

Содержание темы 6:

Основы телемеханики. Шахтная аппаратура телемеханики.

Литература к теме 6: [\[1,3,6\]](#)

Тема 7. Принципы обеспечения искробезопасности. Источники питания.

Содержание темы 7:

Принципы обеспечения искробезопасности. Шахтные унифицированные искробезопасные источники питания

Литература к теме 7: [\[2,3,6\]](#)

Тема 8. Задающие, сравнивающие, усиливающие и исполнительные устройства. Методы соединения элементов.

Содержание темы 8:

Задающие устройства. Устройства сравнения. Исполнительные устройства и механизмы. Классификация исполнительных устройств.

Литература к теме 8: [\[1,3,5,6\]](#)

3.3 Практические (семинарские) занятия

В соответствии с учебным планом дисциплины практические (семинарские) занятия не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Расчет на ЭВМ источников питания	4/0	[2]
2	Исследование источника питания ИП36	3/1	[2]
3	Исследование блока преобразования напряжения аппаратуры КУАК	2/1	[2]
4	Исследование датчиков для автоматизации шахтных очистных и подготовительных работ	2/0	[2]
5	Исследование датчиков для автоматизации шахтного конвейерного транспорта	2/0	[2]
6	Исследование датчиков для автоматизации шахтных водоотливных установок	2/0	[2]
7	Исследование датчиков для автоматизации процесса проветривания шахт	2/0	[2]
Итого:		17/2	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	14/70
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	7/14
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	36/36
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		57/120

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 – 35–40 страниц формата А4 (210х297 мм). Также предусматривается представление графического материала на демонстрационном листе 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. Основные понятия и определения в ТСА.
2. Условия эксплуатации средств автоматизации и требования, предъявляемые к ним.
3. Классификация систем и схем автоматизации.
4. Элементы, входящие в состав ТСА.

5. Алгоритмизация работы элементов автоматизации.
6. Реле (определение, состав, основные параметры).
7. Классификация реле.
8. Каковы особенности конструкции, типы, назначение и область применения электромагнитных реле?
9. Чем характеризуются динамические свойства электромагнитных реле?
10. Дайте определение времени срабатывания и отпускания реле постоянного тока. Какое качество реле они характеризуют? Укажите меры по повышению быстродействия этих реле?
11. Поляризованное реле (отличие от нейтрального реле, особенности конструкции, виды, способы настройки, достоинства).
12. Реле переменного тока. Особенности конструкции и назначение отдельных конструктивных узлов.
13. Объяснить меры по уменьшению вибрации якоря реле переменного тока.
14. Тепловые реле (виды, конструктивные особенности, примеры использования таких реле в шахтной автоматике).
15. Реле времени (определение, способы изменения быстродействия реле и примеры применения).
16. Технологические реле (типы, назначение, схемные особенности построения, примеры использования в шахтной автоматике).
17. Дайте определение датчику как средству автоматизации и перечислите типы датчиков, нашедших наибольшее применение в горной автоматике.
18. Перечислите характерные особенности датчиков, их статические характеристики и способы задания этих характеристик.
19. Каковы основные требования ГСП, предъявляемые к датчикам?
20. Приведите классификацию датчиков по основным параметрам. Дайте определение каждому виду датчиков в этой классификации.
21. Датчики перемещения. Виды. Особенности построения. Область применения.
22. Механические датчики перемещения (основы работы, виды таких датчиков). Схема электроконтактного датчика, принцип действия, примеры использования.
23. Приведите и объясните работу схем искрогашения на контактах механических датчиков.
24. Индуктивный датчик перемещения: схема, принцип действия, достоинства и недостатки.
25. Трансформаторный датчик перемещения: схема, принцип действия, критерии оценки, достоинства и недостатки.
26. Емкостной и фотоэлектрический датчики перемещения: схемы, принцип действия, основные характеристики.

27. Радиоактивный, ультразвуковой и радиолокационный датчики перемещения: принцип действия, основные параметры, достоинства и недостатки, область применения.
28. Механические мембраны и сильфонные датчики давления: схемы, принцип действия, основные формулы.
29. Датчики расхода переменного перепада: виды, схемы, принцип действия, основные расчетные формулы.
30. Датчик расхода постоянного перепада: схема, принцип действия, основные расчетные формулы.
31. Водосливы: виды, назначение, основные расчетные формулы, схемы, достоинства и недостатки.
32. Цилиндрические насадки: схема, основная расчетная формула, физические основы работы, назначение таких датчиков.
33. Уровнемеры: схемы, назначение, область применения, физические основы работы.
34. Основные положения алгебры логики.
35. Способы задания логических функций.
36. Основные законы и аксиомы алгебры логики.
37. Дополнительные законы алгебры логики (тождества).
38. Логические элементы. Схема И.
39. Логические элементы. Схема НЕ.
40. Логические элементы. Схема ИЛИ.
41. Логические элементы. Схема И-НЕ.
42. Логические элементы. Схема ИЛИ-НЕ.
43. Преобразование логических функций. Таблица истинности.
44. Преобразование логических функций. Аналитический метод.
45. Преобразование логических функций. Графо-аналитический метод.
46. Преобразование логических функций. Табличный метод. Карты Вейча и Карно.
47. Ограничители амплитуды. Общие понятия.
48. Ограничители амплитуды. Диодные ограничители.
49. Ограничители амплитуды на операционных усилителях.
50. Сопряжение логических элементов с объектом автоматизации. Оптроны.
51. Принципы обеспечения искробезопасности.
52. Способы достижения искробезопасности электрических цепей.
53. Методика расчета искробезопасных цепей.
54. Искробезопасность. Схемы отсечки тока.
55. Искробезопасность. Схемы ограничителей и стабилизаторов.

56. Приведите стандартные принципиальные схемы обеспечения искробезопасность электролитических конденсаторов большой ёмкости и объясните работу таких схем.
57. Какие типы блоков питания входят в унифицированный ряд источников?
58. Перечислите и охарактеризуйте модификации блока питания типа С. В чём отличие структурных схем блоков C_1 и C_2 ?
59. Объясните назначение устройств отсечки тока и напряжения в источниках питания.
60. Перечислите и охарактеризуйте блоки питания типа П.
61. Виды искрогасящих шунтов и их применение.
62. Локальные регуляторы. Типовая структура и примеры применения.
63. Средства отображения информации.
64. Общие сведения о печатных платах. Материалы, размеры, компоновка.
65. Методы изготовления печатных плат. Химический метод.
66. Методы изготовления печатных плат. Тентинг-метод.
67. Методы изготовления печатных плат. Комбинированный позитивный метод.
68. SCADA-пакеты. Назначение и основные функции.
60. Эргономические рекомендации по проектированию. Мнемосхемы.

4.3. Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа:	специалитет
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	21.05.04 Горное дело
	(код, название)
Профиль (магистерская программа):	Электрификация и автоматизация горного производства
	(название)
Семестр:	осенний семестр учебного года 2018-2019г.г.
Учебная дисциплина:	Технические средства автоматизации

БИЛЕТ №1

1. Основные понятия и определения в ТСА.
2. Способы задания логических функций.
3. Определить коэффициент возврата, время включения, время восстановления и чувствительность реле при следующих исходных данных:
 $i_{ср} = 62 \text{ мА}$, $i_{отп} = 10 \text{ мА}$, $f_{ср} = 3 \text{ Гц}$, $S = 2,7$, $R_o = 125 \text{ Ом}$, $\Theta = 850 \text{ С}$

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: 0,3; 0,3 и 0,4. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

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

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 0,3, 0,3 и 0,4. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90, 70 и 90, 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.

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.

При определении экзаменационной оценки учитывается текущая успеваемость в виде суммы дополнительных баллов по следующим видам работ:

- своевременное выполнение и защита лабораторных работ – до 5 баллов;
- активная работа и постоянное посещение лекций – до 3 баллов;
- положительные контрольные опросы на лекциях – до 5 баллов.

Выполнение и защита всех запланированных лабораторных работ, а также выполнение и защиты курсового проекта является обязательным условием допуска к экзамену.

4.5. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа на тему: «Расчет на ЭВМ источников питания». Вопросы при текущем опросе:

1. Назовите основные элементы источника питания средства автоматизации.
2. Каково назначение стабилизатора?
3. Что такое коэффициент стабилизации?

4. По каким критериям происходит выбор диодного моста для звена выпрямителя?
5. В каком случае следует применять двухкаскадную схему стабилизации?

4.6 Курсовое проектирование

Согласно учебному плану, по дисциплине «...» предусмотрен курсовой проект.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Согласно учебному плану, по дисциплине предусмотрен курсовой проект. Примерная тематика курсовых проектов:

2. Устройство контроля скорости и направления движения комбайна с использованием датчика ДПК;

3. Устройство приблизительного определения продуктивности комбайна с использованием датчика ДПК;

4. Формирователь команд управления участковым погрузочным пунктом;

5. Устройства учета количества угля, поступающего с лавы на участковый штрековый конвейер, а также потребляемых затрат электроэнергии на транспортирование этим конвейером;

6. Устройство определения места и интенсивности взрыва в шахтной выработке и использованием датчиков ДКВ;

7. Устройство контроля интенсивности использования добычной машины в час;

8. Устройство формирования интегрированного сигнала о состоянии добычных машин и механизмов для подачи этой информации диспетчеру и линейной службе ремонта;

9. Совершенствование системы контроля положения движущихся объектов ДКПУ;

10. Шифратор приемного на- полу-комплекса автоматического определения номера и направления электровоза;

11. Формирователь сигналов управления стрелками переводов и схемами СЦБ;

12. Блок дистанционного управления контактным электровозом;

13. Блок автоматического управления стрелкой перевода из кабины машиниста;

14. Модернизация полуконспекта передачи устройства автоматического определения номера электровоза;

15. Блок счета вагонеток на основе бесконтактного трансформаторного первичного преобразователя сигналов;

16. Устройство контроля состояния тягового органа скребкового конвейера с использованием индукционного датчика скорости ДМ-2;

17. Усовершенствование реле скорости РСА;

18. Усовершенствование устройства контроля скорости УКС;

19. Формирователь команд автоматического натяжения ленты конвейера;

20. Блок автоматического учета количества угля, который транспортируется участковым ленточным конвейером;

21. Блок защиты от перенагрузки магистрального ленточного конвейера, который имеет два ответвления.

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.

Курсовой проект сдается на проверку минимум за две недели до зачетной сессии. При соблюдении всех требований к содержанию и оформлению курсового проекта студент допускается к его защите в форме собеседования преподавательской комиссии.

За выполнение и защиту курсового проекта студент получает оценку по 100-балльной шкале, перевод которой 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. Получение положительной оценки за выполнение и защиту курсового проекта является обязательным условием допуска к экзамену.

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

/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество бал- лов
	Расчетно-пояснительная записка	50
	Графическая часть проекта	30
	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 и контрольных опросов в ходе лекций.

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. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления : учебное пособие / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Д. А. Проскурин, А. Л. Коннов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с. — ISBN 978-5-7410-1594-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69956.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / А. А. Старостин, А. В. Лаптева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-1498-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Скороспешкин В.Н. Технические средства систем автоматики и управления [Электронный ресурс] : учебные пособия для вузов / В.Н. Скороспешкин, М.В. Скороспешкин ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 5 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2012. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7849.pdf>. – Загл. с экрана.- Систем. требования: Acrobat Reader.

II Дополнительная литература

4. Исполнительные механизмы в технических системах управления : методические указания по дисциплине «Управление техническими системами» для студентов бакалавриата направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах / составители В. А. Величкин [и др.]. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 30 с. — ISBN 978-5-7264-1143-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. —

URL: <http://www.iprbookshop.ru/38467.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Манойлов, В. В. Аппаратные средства систем автоматизации аналитических приборов / В. В. Манойлов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 126 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65792.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Электротехника и электроника в электромеханических системах горного производства : учебное пособие / Б. С. Заварыкин, О. А. Кручек, Т. А. Сайгина, И. А. Герасимов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-7638-2971-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84388.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Конспект лекций по дисциплине «Технические средства автоматизации» для студентов уровня профессионального образования «бакалавр», «специалитет», по направлениям подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 21.05.04 «Горное дело. Электрификация и автоматизация горного производства» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. ГЭА им Р.М. Лейбова; сост: Неежмаков С.В – Электрон дан. – Донецк, ДОННТУ, 2017 – 39 с. Систем.Требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента).
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Технические средства автоматизации» для студентов уровня профессионального образования «бакалавр», «специалитет», по направлениям подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 21.05.04 «Горное дело. Электрификация и автоматизация горного производства» всех форм обучения/ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. ГЭА им Р.М. Лейбова; сост: Неежмаков С.В., Оголубченко А.С. – Электрон дан. – Донецк, ДОННТУ, 2017 – 39 с Систем.Требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента).
3. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технические средства автоматизации» для студентов уровня профессионального образования «бакалавр», «специалитет», по направлениям подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 21.05.04 «Горное дело. Электрификация и автоматизация горного производства» всех форм обучения /ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. ГЭА им Р.М. Лейбова; сост: Неежмаков С.В., Ого-

лобченко А.С. – Электрон дан. – Донецк, ДОННТУ, 2017 – 39 с. Систем.Требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая в своем составе:

- мультимедийное оборудование: компьютер IntelCeleron – 1,7 GHz(ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), OpenOffice 3.1.1 (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран;
- специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические;
- демонстрационные стенды и плакаты.

2. Лабораторные работы:

Специализированная лаборатория шахтной автоматики для проведения лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая в своем составе:

- специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные плакаты;
- стенды с техническими средствами и системами шахтной автоматики: датчики различной аппаратуры автоматизации, система автоматического управления очистным комбайном типа САУК, аппаратура автоматизации струговых установок типа УМС-2, пост абонентский аппаратуры связи, сигнализации и управления типа АССУ, аппаратура дистанционного управления забойными машина-ми типа АУЗМ, аппарата контроля скорости и пробуксовки типа КСП, устройство контроля информации типа УКИ, комплекс автоматизированного управления конвейерами типа АУК.1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа АВН-1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа ВАВ, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа УАВ, аппаратура автоматизации водоотливных установок типа ВАВ.1М, аппаратура автоматического контроля проветривания тупиковых выработок типа АКВ-2П, аппаратура проветривания тупиковых выработок типа АЗОТ, аппаратура контроля поступления воздуха в тупиковые выработки АПТВ, технические средства

автоматизации водоотливных установок типа ВАВ.1М, аппаратура автоматического контроля проветривания тупиковых выработок типа АКВ-2П, аппаратура проветривания тупиковых выработок типа АЗОТ, аппаратура контроля поступления воздуха в тупиковые выработки АПТВ, технические средства автоматизации унифицированной телекоммуникационной автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления УТАС, анализатор метана типа АТ1-1, анализатор метана термokatалитический быстродействующий типа АТБ, технические средства автоматизации комплекса централизованного аэрогазового контроля типа МЕТАН, аппаратура контроля температуры типа КТТ-1, аппаратура контроля температуры типа АКТ-1, аппаратура температурной встроенной защиты типа АТВ-229).

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 имеющие в своем составе компьютерную технику 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.

- программное обеспечение: 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.