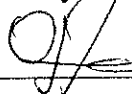


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им.

П.О.Сухого



О.Д.Асенчик

28.06.2017

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 45-457уч.

ТЕЛЕМЕХАНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 07 «Информационные технологии и управление
в технических системах»

Учебная программа составлена на основе:

- образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 07-2013;
- учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах» № I53-1-38/уч. от 17.04.2014, № I 53-1-04/уч. от 12.02.2015.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.А. Карпов, доцент кафедры «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТ:

П.Н. Анисим, ведущий инженер по радиоэлектронике СООО «Гомельский приборостроительный завод»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Промышленная электроника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 12 от 18.05.2017);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 24.05.2017); УДр-05-36/гг

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 27.06.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение.

Изучение учебной дисциплины «Телемеханика» осуществляется в соответствии с требованиями к формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций специалиста в сфере радиоэлектроники. Содержание дисциплины носит практико-ориентированный характер.

Цели и задачи учебной дисциплины.

Цель преподавания дисциплины:

- изучение принципов функционирования систем телемеханики. Ее составных частей, их взаимодействия, способов управления технологическим объектом и получения информации о его параметрах;
- изучение способов обмена измерительной и управляющей информацией, способов обеспечения помехоустойчивости обмена;
- изучение основных функционально законченных узлов систем телемеханики.

Дисциплина обеспечивает рассмотрение процесса проектирования и моделирования конструкторских и схемных решений с точки зрения физических процессов, протекающих в объектах управления

Основными задачами изучения дисциплины «Телемеханика» являются:

- изучение технологических параметров, характеризующих объект управления, условий его эксплуатации и выбора управляющих параметров;
- изучение способов и средств получения информации о состоянии объекта управления;
- изучение способов и средств передачи и приема измерительной и управляющей информации;
- анализ источников возникновения помех, их влияния на работоспособность и способов защиты от их воздействия;
- формирование знаний и навыков проектирования функционально законченных элементов систем телемеханики.

В результате освоения содержания учебной дисциплины студент должен:
знать:

- основные задачи, решаемые системами телеуправления;
- принципы построения телемеханических систем;
- основы анализа и проектирования элементов систем телемеханики;

уметь:

- выбирать методы конструирования и компоновочные схемы ТС;

– производить расчет электронных функционально законченных узлов телемеханических систем, проводить анализ их метрологических характеристик;

– анализировать условия эксплуатации, выбирать методы ее защиты от внешних воздействий;

владеть:

- способами построения телемеханических систем;

- инженерным расчётом составляющих телемеханической системы, измерительных элементов, блоков управления, блоков передачи и приёма информации;

- анализом технических характеристик известных телемеханических систем и возможностью их применения для решения конкретных технических задач.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Телемеханика» входит в состав компонента учреждения образования цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин. Для изучения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам: «Элементы и устройства систем управления», «Электронные приборы», «Схемотехника в системах управления». «Системы телекоммуникаций».

Освоение учебной дисциплины согласно стандарту специальности должно обеспечить формирование следующих компетенций:

академические:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-10. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

АК-14. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

социально-личностные:

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные:

ПК-3. Осуществлять наладку и эксплуатацию работоспособности систем и средств автоматизации производственных процессов и поддерживать их нормальное функционирование.

ПК-4. Разрабатывать, изготавливать и эксплуатировать электронные компоненты систем автоматического контроля и регулирования.

ПК-5. Выполнять автоматизированное проектирование систем управления.

Программа учебной дисциплины «Телемеханика» рассчитана на объем 200 часов всего. Аудиторных часов – 80.

Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах – 6. Итоговый контроль знаний производится в форме экзамена.

Форма получения высшего образования – дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Курс	4
Семестр	7
Лекции (часов)	48
Лабораторные занятия (часов)	32
Всего аудиторных (часов)	80

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	7
Курсовая работа	7

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Общие положения о дисциплине "Телемеханика".

Тема 1.1 Специфика и основные проблемы телемеханических технических средств.

Предмет, цели и задачи дисциплины, ее место в общей системе подготовки инженера по информационным технологиям и управлению. Основные концепции и понятия, термины и определения.

Развитие технических средств на современном этапе. Повышение требований к качеству и надежности аппаратуры.

Тема 1.2 Основные элементы телемеханических систем.

Объект управления, управляющее воздействие, регулятор, измерение параметров объекта управления, передача и прием телемеханической и измерительной информации.

Тема 1.3 Пример телемеханической системы управления гидрораспределителем.

Способы управления исполнительными органами, формирование закона управления, измерение параметров рабочей среды, передача измерительного и управляющего сигналов, регулятор.

Раздел 2. Сообщения и информация.

Тема 2.1 Основные понятия, переносчики информации, методы модуляции. Непрерывные и импульсные способы модуляции информации.

Тема 2.2. Помехи при передаче и приеме информации.

Классификация помех, причины возникновения помех в линиях связи. Электростатические, магнитные, трибозлектрические, термоэлектрические. Способы борьбы с помехами. Конструктивные, схемные.

Тема 2.3. Каналы связи.

Проводные каналы связи, каналы связи в выделенной полосе частот, каналы связи по линиям электропередач. Модемы, радиочастотные каналы связи, каналы связи по световодам.

Раздел 3. Измерение технологических параметров объекта управления.

Тема 3.1 Измерительные преобразователи, основные понятия. Виды измерительных преобразователей.

Тема 3.2 Измерение механических параметров объекта управления. Перемещение, частота вращения, давление, расход, уровень.

Тема 3.3 Измерение электрических параметров. Ток, напряжение, частота, среднеквадратическое значение напряжения. Измерение электрохимических параметров. Показатель рН, проводимость растворов, концентрация горючих компонентов.

Тема 4. Элементы и узлы, используемые в телемеханике.

Тема 4.1 Электромагнитные реле, аналоговые и цифровые микросхемы, компараторы, частотные реле, шифраторы и дешифраторы, коммутаторы.

Тема 4.2 Основные функционально законченные узлы телемеханики. Стабилизаторы, усилители, фильтры, ШИМ модуляторы и демодуляторы, генераторы.

Раздел 5. Примеры построения телемеханических систем.

Тема 5.1. Системы телемеханики ТМ-310, ТМ-320, ТМ-620. Комплекс систем телемеханики ТМ-511, ТМ-512.

Тема 5.2. Системы телемеханики с использованием вычислительной техники. Адаптивные телемеханические системы типа АИСТ, управляющие вычислительные комплексы.

Характеристика курсового проекта

Целью курсового проекта является развитие у студентов умения самостоятельно разрабатывать функционально законченные элементы телемеханических систем и составлять из них законченное устройство. Проектируемое устройство должно обеспечить питание, усиление, преобразование, модуляцию, демодуляцию передаваемой и принимаемой информации. Примеры заданий:

1. Разработка телемеханической системы для управления температурой объекта.
2. Разработка телемеханической системы для управления давлением в объекте.
3. Разработка телемеханической системы для управления перемещением золотника гидравлической системы.
4. Разработка телемеханической системы для управления положением гидроцилиндра в электрогидравлической системе.

Рекомендуемая структура курсового проекта

Введение.

1. Разработка структурной схемы телемеханической системы.
2. Разработка функциональных и принципиальных схем элементов структурной схемы.
3. Разработка схемы электрической принципиальной.

Заключение.

Примерный объем пояснительной записки – 30...35 страниц. Графическая часть проекта представляет собой структурную схему измерительного телемеханической системы и схему электрическую принципиальную.

Всего часов на курсовую работу – 32. Трудоёмкость курсовой работы – 1 зачётная единица.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие положения о дисциплине "Телемеханика".	8			4			
1.1.	Специфика и основные проблемы телемеханических технических средств. Предмет, цели и задачи дисциплины, ее место в общей системе подготовки инженера по информационным технологиям и управлению	2						экзамен
1.2.	Основные элементы телемеханических систем. Объект управления, управляющее воздействие, регулятор, измерение параметров объекта управления, передача и прием телемеханической и измерительной информации.	4			4			экзамен защита л/р
1.3.	Пример телемеханической системы управления гидрораспределителем. Способы управления исполнительными органами, формирование закона управления, измерение параметров рабочей среды, передача измерительного и управляющего сигналов, регулятор.	2						экзамен
2.	Сообщения и информация	8			4			
2.1.	Основные понятия, переносчики информации, методы модуляции. Непрерывные и импульсные	2						экзамен
2.2.	Помехи при передаче и приеме информации. Классификация помех, причины возникновения помех в линиях связи. Электростатические,	4						экзамен

	магнитные, трибоэлектрические, термоэлектрические. Способы борьбы с помехами. Конструктивные, схемные							
2.3.	Каналы связи. Проводные каналы связи, каналы связи в выделенной полосе частот, каналы связи по линиям электропередач. Модемы, радиочастотные каналы связи, каналы связи по световодам	2			4			экзамен защита л/р
3.	Измерение технологических параметров объекта управления	16			12			
3.1.	Измерительные преобразователи, основные понятия. Виды измерительных преобразователей	6						экзамен
3.2.	Измерение механических параметров объекта управления. Перемещение, частота вращения, давление, расход, уровень	6			4			экзамен защита л/р
3.3.	Измерение электрических параметров. Ток, напряжение, частота, среднеквадратическое значение напряжения. Измерение электрохимических параметров. Показатель рН, проводимость растворов, концентрация горючих компонентов	2			8			экзамен защита л/р
4	Элементы и узлы, используемые в телемеханике	12			12			
4.1	Электромагнитные реле, аналоговые и цифровые микросхемы, компараторы, частотные реле, шифраторы и дешифраторы, коммутаторы	2			6			экзамен защита л/р
4.2.	Основные функционально законченные узлы телемеханики. Стабилизаторы, усилители, фильтры, ШИМ модуляторы и демодуляторы, генераторы	2			6			экзамен защита л/р
5	Примеры построения телемеханических систем	4						
5.1	Системы телемеханики ТМ-310, ТМ-320, ТМ-20. Комплекс систем	2						

	телемеханики ТМ-511, ТМ-512							
5.2	Системы телемеханики с использованием вычислительной техники. Адаптивные телемеханические системы типа АИСТ, управляющие вычислительные комплексы.	2						
	Текущая аттестация							экзамен
	Итого	48			32			

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скуридина

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Афанасьев В.Н. Математическая теория конструирования систем управления: учебное пособие для вузов. - Москва: Высшая школа, 1989. - 447с.
2. Афанасьев В.Н. Математическая теория конструирования систем управления: учебник для вузов. - 2-е изд., доп. - Москва: Высшая школа, 1998. - 574с.
3. Боровиков С.М. Теоретические основы конструирования, технологии и надёжности: Учеб. для инж.-техн. спец. вузов. - Мн.: Дизайн ПРО, 1998. - 336 с.
4. Каленкович Н.И., Фастовец Е.П., Шамгин Ю.В. Механические воздействия и защита РЭА. Учебное пособие для вузов. - Мн.: Вышэйшая школа, 1989.

Дополнительная литература

5. Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств: учебное пособие для вузов. – СПб.БХВ-Петербург, 2012. – 560с
6. Бурденков Г.В., Мальшев А.И., Лурье Я.В. Автоматика, телемеханика и передача данных в энергосистемах.-М.: Энергоатомиздат, 1988.-336с.
7. Барнс, Д. Электронное конструирование: методы борьбы с помехами / Джон Барнс ; пер. с англ. В. А. Исаакяна ; под ред. Б. Н. Файзулаева. - Москва: Мир, 1990. - 238 с.
8. Войтович И.Д., Корсунский В.М. Интеллектуальные сенсоры.- Бинум, 2009. - 624 с.
9. Глухов Д.А. Технические измерения и приборы: Учебное пособие.- Воронежская государственная лесотехническая академия. – 2009.– 251 с
10. Козаков А.А., Бубнов В.Д., Козаков Е.А. Стационарные устройства автоматизации и телемеханики.- М.: Транспорт, 1990. – 431 с.
11. Назаров А.В. Современная телеметрия в теории и практике. - М.: Наука и техника, 2007. - 312 с.
12. Портнов Л.Н. Телемеханика. М.: Высшая школа, 1993.-423с.
13. Тугевич В.Н. Телемеханика. М.: Высш. шк., 2000. – 423 с.
14. Фремке А.В., Душин Е.Н. Электрические измерения: Учебник для вузов. – Л.: Энергия, 1980. – 392 с.
15. Фремке А.В. Телеизмерения. – М. : Высшая школа, 1975. - 284 с.
16. Шахнович Н.И. Современные технологии беспроводной связи. – М.: Техносфера, 2004. – 168 с.

Список литературы сверен АИ (Жихова И.В.)

Перечень компьютерных программ, наглядных пособий, методических материалов и технических средств обучения

Перечень компьютерных программ:

1. P-CAD
2. Micro-Cap

В качестве технических средств обучения при проведении лекционных и практических занятий может быть использована видеопроекционная аппаратура и телемониторы.

Дополнительные методические материалы по выполнению групповых и индивидуальных заданий, в т.ч. в рамках самостоятельной работы, а также тестовые задания для самостоятельного контроля знаний будут располагаться на учебном портале университета.

Примерный перечень тем лабораторных занятий:

1. Измерение механических параметров объекта управления.
2. Измерение электрических параметров объекта управления.
3. Измерение электрохимических параметров объекта управления.
4. Изучение способов модуляции измерительных сигналов.
5. Изучение способов демодуляции измерительных и управляющих сигналов.
6. Изучение законов управления технологическим объектом.
7. Изучение аналоговых интерфейсов.

Примерный перечень тем курсовых проектов.

1. Измерительный преобразователь уровня.
2. Измерительный преобразователь влажности окружающего воздуха.
3. Измерительный преобразователь показатель pH водной среды.
4. Измерительный преобразователь среднеквадратического значения переменного напряжения.
5. Преобразователь для ШИМ модуляции.
6. Преобразователь для ШИМ демодуляции.
7. Формирователь пропорционального, дифференциального, интегрального законов управления.
8. Измерительный преобразователь переменного напряжения в токовый унифицированный выходной сигнал.

Технологии обучения

Для организации процесса изучения учебной дисциплины «Телемеханика» привлечены традиционные и инновационные образовательные технологии, ориентированные на формирование навыков самостоятельного и группового решения поставленных задач.

По учебной дисциплине организован периодический контроль и самоконтроль знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов организована в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» № 33, утвержденного ректором университета 14.10.2014 г.

Основными целями ее осуществления являются: активизация учебно-познавательной деятельности и формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и практического применения знаний в области экономических и правовых аспектов предпринимательской деятельности в сфере промышленной электроники.

С учетом специфики и содержания учебной дисциплины «Телемеханика» предполагается использование следующих форм самостоятельной работы студентов:

– контролируемая самостоятельная работа (выполнение поставленных задач в аудитории под контролем преподавателя);

– управляемая самостоятельная работа (выполнение студентом учебного или исследовательского задания, реализуемого в виде реферата или доклада, при опосредованном контроле и управлении со стороны преподавателя);

– собственно самостоятельная работа (подготовка к рубежному контролю знаний и текущей аттестации (экзамену), организованная студентом самостоятельно).

Для организации эффективной самостоятельной работы студентов используется учебно-методическое обеспечение дисциплины, включающее современные информационные ресурсы и технологии.

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Процедура диагностики результатов учебной деятельности студентов разработана и организована в соответствии с Образовательным стандартом специальности 1-53 01 07 первой ступени высшего образования. Ее компоненты представлены:

– требованиями к осуществлению диагностики (определение объекта диагностики, измерение степени соответствия учебных достижений студента

– требованиям образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 07-2013, оценивание результатов измерения на основе принятой шкалы оценок);

– шкалой оценок (оценка промежуточных и итоговых (экзаменационных) достижений студента производится по десятибалльной шкале в зависимости от количества и качества выполненных заданий, предусмотренных планом);

– критериями оценок, разработанными учреждением образования;

– инструментарием диагностики (выполнение практических работ, макетирование устройств (ПК-10, ПК-13, ПК-14).

Для диагностики соответствия учебных достижений студента предъявляемым требованиям используются типовые индивидуальные и практические работы (АК-1 – АК-9, СЛК-1–СЛК-6).

Диагностика компетенций студента проводится в устной (ответы на занятиях, оценивание решения учебно-деловых ситуаций), письменной (контрольный опросы, письменное представление выполненных практических заданий, доклады и рефераты) и устно-письменной (зачет) формах.(АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6).

Итоговая диагностика компетенций студента проводится с использованием контрольных вопросов, заданий и тестов, а также зачета (АК-1 – АК-9, СЛК-1 – СЛК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-14).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Программирование встраиваемых операционных систем	ПЭ	—	18.05.2017 № 12 19
Инструментальные средства обработки сигналов	ПЭ	—	18.05.2017 № 12 19
Интерфейсы и устройства телекоммуникаций	ПЭ	—	18.05.2017 № 12 19

Зав. Кафедрой

19

Ю.В.Крышнев

Библиотека ГГУИМЭО