

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»  
Председатель Ученого Совета,  
ректор, академик НАН РК  
Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ДОКТОРАНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина АТ 7302 «Автоматика и телекоммуникации»

Модуль ИОТРТТ 2 «Информационное обеспечение технологических процес-  
сов транспортной техники»

Специальность 6D071300 – Транспорт, транспортная  
техника и технологии

Транспортно-дорожный факультет

Кафедра «Транспортная техника и организация движения»

2015

## Предисловие

Силлабус разработан: к.т.н., доц., профессором КарГТУ Бестембек Е.С.

Обсуждена на заседании кафедры «Транспортная техника и организация движения»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Транспортно-дорожного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Бестембек Ербол Серикович, профессор КарГТУ, доцент кафедры «Транспортная техника и организация движения»

Кафедра находится в 1-ом корпусе КарГТУ (Караганда, Б.Мира 56), аудитория 232, контактный телефон 56-59-32 доб. 2040.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ECTS	Вид занятий					Количество часов СРД	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРДП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	4/5	-	45	-	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Автоматика и телекоммуникации» является элективной дисциплиной цикла базовых дисциплин. Данная дисциплина представляет систему знаний о процессах и явлениях, возникающих при работе систем автоматического управления на транспортной технике и, в частности строительных и дорожных машин различного действия, о закономерностях, возникающих при различных режимах работы транспортной техники и включает совокупность методов, позволяющих реализовать с наибольшим эффектом потенциальные возможности машин для эффективной ее эксплуатации средствами телемеханики.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Автоматика и телекоммуникации» ставит целью дать доктору комплекс необходимых теоретических знаний и научить современным методам использования и эксплуатации автоматических систем управления и регулирования, применяемых на транспорте, а также эффективному использованию телемеханики в практической деятельности транспортной техники и методик определения параметров автоматических и автоматизированных систем транспортной техники.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: изучение научных принципов, методов и способов при анализе процессов, происходящих при автоматическом управлении и телемеханике на транспортной техники.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны: иметь представление:

- о перспективах и тенденциях развития средств автоматизации и телекоммуникаций транспортной техники;
- о системах параметров, от которых зависят режимы работы автоматических

систем строительных и дорожных машин;

знать:

– теоретические основы и принципы расчета параметров автоматических и телекоммуникационных систем при технологических операциях, в которых используются строительные и дорожные машины;

уметь:

– определять оптимальные параметры процессов режима работы средств автоматизации и телекоммуникаций на транспортной технике;

– использовать методики, разработанные ведущими учеными в области автоматического управления машинами;

приобрести практические навыки:

– анализа условий и режимов работы автоматических систем управления машин и оборудования, выбирать стандартное и вспомогательное оборудование, использовать автоматизированные системы проектирования и современную вычислительную технику при решении задач определения параметров режимов работы машин.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплины	Наименование разделов (тем)
1	2
Математическое моделирование рабочих процессов транспорта и транспортной техники	Основные положения получения математических моделей технических объектов на макроуровне. Получение эквивалентных схем технических объектов. Методы получения математических моделей технических систем. Моделирование рабочих процессов землеройных машин на ЭВМ.

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины используются при освоении следующих дисциплин: «Оптимизация средств обслуживания транспортной техники», «Транспортная и складская задачи на транспорте».

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРД	СРДП
1	2	3	4	5	6
1. Современное состояние и перспективы развития транспортных цифровых систем передачи данных.				3	3
2. Основные понятия и определения теории автоматического управления.		3		6	6
3. Типовые звенья систем автоматического управления.		6		6	6
4. Многомерные системы автоматического управления.		6		6	6
5. Устойчивость систем автоматического управления.		6		3	3
6. Качество систем автоматического управления		3		6	6
7. Технология транспортных сетей АТМ		6		3	3
8. Автоматизированные системы управления дорожным движением.		6		6	6
9. Телекоммуникационные технологии для интегрированных систем связи.		6		3	3
10. Автоматизированные рабочие места в строительном производстве.		3		3	3
ИТОГО:		45		45	45

## Перечень практических (семинарских) занятий

1. Определение передаточных функций систем автоматического управления.
2. Структурный анализ автоматических систем.
3. Определение динамических характеристик автоматических систем.
4. Определение устойчивости технических систем.
5. Синтез автоматических систем управления на строительных и дорожных машинах.
6. Синтез транспортных систем АТМ.
7. Определение параметров интегрированных систем связи.
8. Выбор элементов автоматизированных систем управления дорожным движением.
9. Транспортная технология MPLS.
10. Методы многостанционного доступа.

## Тематический план самостоятельной работы докторанта с преподавателем

Наименование темы СРДП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1. Современное состояние и перспективы развития транспортных цифровых систем передачи данных.	Содержательное описание задач дисциплины	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1], [2], [3], [4].
2. Основные понятия и определения теории автоматического управления.	Изучение основных понятий и определений и процессов автоматизации.	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1], [3], [4].
3. Типовые звенья систем автоматического управления.	Определение показателей, используемых в качестве критериев оптимизации синтеза систем.	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1], [2], [3], [4], [5], [7].
4. Многомерные системы автоматического управления.	Изучение средств автоматизации по видам работ	Защита отчета по теме	Составление отчета по средствам механизации	[1], [2], [7].
5. Устойчивость систем автоматического управления.	Иерархическая структура задач и три основных класса задач	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1], [2], [3], [5].
6. Качество систем автоматического управления	Постановка задачи оптимизации, исходные данные и ограничения	Решение задачи по комплектованию машин	По заданным данным преподавателем	[1], [4].
7. Технология транспортных сетей АТМ	Формулировка задачи: исходные данные, функциональные ограничения	Решение задачи по комплектованию машин	По заданным данным преподавателем	[1], [8].
8. Автоматизированные системы управления дорожным движением.	Изучение основных понятий и определений	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1], [6].
9. Телекоммуникационные технологии для интегрированных систем связи.	Изучение метода аналитического решения задач данного класса	Решение задач	Выдается преподавателем	[1].
10. Автоматизированные рабочие места в строительном производстве.	Применение на практике средств автоматизации и телекоммуникаций	Решение задач	Выдается преподавателем	[1], [4].

## **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Математический аппарат описания сигналов и линейных систем.
2. Назначение модуляции; импульсные методы модуляции; характеристики импульсно-модулированных сигналов.
3. Теорема Котельникова. Правила дискретизации сигнала по времени. Ошибка дискретизации. Факторы влияющие на величину ошибки; и квантование сигналов по уровню. Виды квантования. Шаг квантования. Погрешность квантования и ее влияние на параметры квантования. Методы уменьшения погрешности квантования.
4. Необходимость преобразования аналоговых сигналов в ИКМ; виды ИКМ модуляции и их характеристики.
5. Принципы кодирования сигналов; виды кодов при кодирования сигналов; принципы построения и алгоритмы работы линейных кодеров.
6. Принципы нелинейного кодирования сигналов; компандирование сигналов. Методы компандирования; принципы построения и алгоритмы работы нелинейных кодеров.
7. принципы декодирования сигналов; принципы построения и алгоритмы работы линейных и нелинейных декодеров.
8. Генераторное оборудование ЦСП. Принципы построения и параметры; принципы формирования сигналов в ЦСП с ИКМ; временные характеристики сигналов в ЦСП с ИКМ
9. Организация ЦЛТ; элементы линейных кодов; принципы формирования линейных кодов в ЦСП; характеристики линейных кодов.
10. Импульсные методы модуляции; преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму; виды и принципы построения АИМ – модуляторов;
11. Биполярные транзисторы. Основные схемы включения.
12. Принципы построения ГО ЦСП и параметры сигналов; назначение и принципы построения временных распределителей; цифровые устройства. Триггерные схемы.
13. Принципы построения ГО ЦСП и параметры сигналов; назначение и принципы построения временных распределителей; цифровые устройства. Счетчики и мультиплексоры.
14. Принципы кодирования сигналов; типы и принципы построения кодеров; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики. Компараторы. Арифметические устройства.
15. Назначение, принципы и виды синхронизации в ЦСС; принципы построения формирователя и опознавателя синхросигналов; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики. Компараторы. Арифметические устройства.
16. Способы временного объединения цифровых сигналов; принципы построения устройств объединения и разделения цифровых потоков; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики. Компараторы. Арифметические устройства
17. Коды линейного тракта ЦСП; принципы построения линейных кодов и

их характеристики; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики и мультиплексоры.

18. Беспроводная цифровая связь.

19. История развития и перспективы цифровых систем передачи. Элементы систем цифровой связи

20. Дискретизация и квантование сигнала

21. Кодирование и декодирование сигнала

22. Нелинейное кодирование – декодирование сигналов

23. Принципы построения цифровых СП

24. Генераторное оборудование ЦСП

25. Принципы синхронизации в ЦСС

26. Цифровой линейный тракт

27. Сигналы и коды в линейных трактах ЦСП

28. Регенерация линейных сигналов

29. Критерии качества передаваемой информации

30. Временное уплотнение сигналов и иерархия ЦСП

### **Критерии оценки знаний докторантов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если докторант в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если докторант показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если докторант показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-»(хорошо) выставляется докторанту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРД, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных за-

нятий и СРД, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРД, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРД владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРД владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D-» (удовлетворительно) выставляется докторанту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРД владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда докторант практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРД по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7, 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Пропущенные лекционные занятия (независимо от причины) отрабатывать в виде реферата по пропущенной тематике.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
<b>Основная литература</b>				
Алексеев А. А., Имаев Д. Х., Кузьмин Н. Н., Яковлев В. Б.	Теория управления	Учебник. СПб.: ЛЭТИ, 2009. 435 с.	11	1
Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф.	Линейные системы автоматического регулирования	Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2011. 264 с.	19	1
Р.Дорф, Р.Бишоп.	Современные системы управления	М.: Юнимедиа-стайл 2012, 822с.	15	1
В. Столингс	Беспроводные линии связи и сети	М., ИД Вильямс, 2013 г., 280с.	5	1
Коньшин С.В. Сабдыкеева Г.Г.	Теоретические основы систем связи с подвижными объектами	Алматы., АИЭС 2013 г., 376с.	5	1
<b>Дополнительная литература</b>				
Прокись Дж.	Цифровая связь	М., Радио и связь, 2010 г., 240с.	5	1
Ерофеев А.А.	Теория автоматического управления	М.: Политехника, 2013. 178 с.	5	1
Сазонов Г.Г.	Основы теории автоматического управления	М.: НППА «Истек», 2013. 128 с.	5	1
Чекваскин А.Н.	Основы автоматики	М., Энергия, 2007 г., 448с.	5	1

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [4], [8] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[2], [4], [3], [5], [7], [6], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя
Проверка практических заданий	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [5], [7], [9], конспекты лекций	1 контактный час	Текущий	3, 5, 7, 10, 12, 14 недели
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

## **Вопросы для самоконтроля**

1. Математический аппарат описания сигналов и линейных систем.
2. Назначение модуляции; импульсные методы модуляции; характеристики импульсно-модулированных сигналов.
3. Теорема Котельникова. Правила дискретизации сигнала по времени. Ошибка дискретизации. Факторы влияющие на величину ошибки; и квантование сигналов по уровню. Виды квантования. Шаг квантования. Погрешность квантования и ее влияние на параметры квантования. Методы уменьшения погрешности квантования.
4. Необходимость преобразования аналоговых сигналов в ИКМ; виды ИКМ модуляции и их характеристики.
5. Принципы кодирования сигналов; виды кодов при кодирования сигналов; принципы построения и алгоритмы работы линейных кодеров.
6. Принципы нелинейного кодирования сигналов; компандирование сигналов. Методы компандирования; принципы построения и алгоритмы работы нелинейных кодеров.
7. принципы декодирования сигналов; принципы построения и алгоритмы работы линейных и нелинейных декодеров.
8. Генераторное оборудование ЦСП. Принципы построения и параметры; принципы формирования сигналов в ЦСП с ИКМ; временные характеристики сигналов в ЦСП с ИКМ
9. Организация ЦЛТ; элементы линейных кодов; принципы формирования линейных кодов в ЦСП; характеристики линейных кодов.
10. Импульсные методы модуляции; преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму; виды и принципы построения АИМ – модуляторов;
11. Биполярные транзисторы. Основные схемы включения.
12. Принципы построения ГО ЦСП и параметры сигналов; назначение и принципы построения временных распределителей; цифровые устройства. Триггерные схемы.
13. Принципы построения ГО ЦСП и параметры сигналов; назначение и принципы построения временных распределителей; цифровые устройства. Счетчики и мультиплексоры.
14. Принципы кодирования сигналов; типы и принципы построения кодеров; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики. Компараторы. Арифметические устройства.
15. Назначение, принципы и виды синхронизации в ЦСС; принципы построения формирователя и опознавателя синхросигналов; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики. Компараторы. Арифметические устройства.
16. Способы временного объединения цифровых сигналов; принципы построения устройств объединения и разделения цифровых потоков; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики. Компараторы. Арифметические устройства
17. Коды линейного тракта ЦСП; принципы построения линейных кодов и их характеристики; цифровые устройства. Логические схемы. Счетчики и мульт-

типлексо́ры.

18. Беспроводная цифровая связь.

19. История развития и перспективы цифровых систем передачи. Элементы систем цифровой связи

20. Дискретизация и квантование сигнала

21. Кодирование и декодирование сигнала

22. Нелинейное кодирование – декодирование сигналов

23. Принципы построения цифровых СП

24. Генераторное оборудование ЦСП

25. Принципы синхронизации в ЦСС

26. Цифровой линейный тракт

27. Сигналы и коды в линейных трактах ЦСП

28. Регенерация линейных сигналов

29. Критерии качества передаваемой информации

30. Временное уплотнение сигналов и иерархия ЦСП