

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

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

Дисциплина TSASDM 3218 «Технические средства автоматизации СДМ»  
Модуль OASDM 10 «Основы автоматизации строительных и дорожных машин»

Специальность 5B071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии

Транспортно-дорожный факультет

Кафедра «Строительные и дорожные машины»

2015

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
к.т.н., доц. кафедры СДМ Бестембек Е.С.

Обсуждена на заседании кафедры «Строительные и дорожные машины»

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

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

Одобрена учебно-методическим советом транспортно-дорожного Института

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

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

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Бестембек Ербол Серикович, проф. каф. СДМ

Кафедра СДМ 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 СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	3/5	30	-	15	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Технические средства автоматизации СДМ» не является обязательной компонентой цикла профильных дисциплин.

Сложные технологические процессы в разнообразных отраслях строительства требуют выполнения различных операций с высокой степенью качества, что не возможно при ручном управлении СДМ.

## Цель дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области теоретических основ автоматики, навыков постановки задачи по автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин, умения разрабатывать функциональные и электрические схемы автоматического контроля и управления СДМ на основе существующей нормативно-технической документации, а также навыков эксплуатации систем автоматики СДМ.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины - изучить основы построения систем автоматического управления подъемно-транспортных, строительно-дорожных машин и оборудования; конструктивное исполнение элементов автоматики, входящих в данные системы.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

**иметь представление** об общих принципах построения автоматизированных систем управления технологическим процессом подъемно-транспортных, дорожно-строительных машин, путях повышения эффективности их эксплуатации;

**знать** теоретические основы автоматического управления и регулирования, устройство и принцип действия основных локальных систем автоматического управления механизмами подъемно-транспортных, дорожно-строительных машин;

**уметь** формулировать цели и задачи автоматизации строительных машин, разрабатывать функциональные структуры систем автоматического регулирования СДМ, осуществлять правильный выбор средств и элементов автоматики и автоматизации для конкретных машин и оборудования, обеспечивать эксплуатацию автоматизированных машин и механизмов;

**приобрести практические навыки** использования полученных знаний для решения задач по автоматизации строительных машин, а также навыков эксплуатации и настройки автоматизированных систем управления строительно-дорожных машин.

### Пререквизиты

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

Дисциплины	Наименование разделов (тем)
Математика	Дифференциальное исчисление. Разделы тригонометрии, теории комплексных переменных и операционного исчисления. Математическое моделирование и программирование. Методы линеаризации.
Гидро- и пневмопривод	Основы гидростатики и гидродинамики. Рабочие жидкости и их свойства. Объемный гидропривод. Агрегаты гидравлических систем.
Классификация, и устройство транспортной техники	Классификация технологических машин.. Назначение и технические функции технологических машин и их основных функциональных элементов. Функциональные структуры технологических машин.

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технические средства автоматизации строительно-дорожных машин», используются при освоении следующих дисциплин: «дорожные машины», «машины для земляных работ».

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Автоматика и автоматизация. Этапы развития автоматизации. Основные понятия и определения. Дистанционное управление и основы телемеханики.	2	-	-	2	2
2. Элементы систем автоматического управления СДМ.	4	-	4	8	8
3. Классификация технологических процессов дорожно-строительных предприятий.	2	-	-	4	4
4. Автоматизация процессов дозирования.	4	-	-	6	6
5. Автоматизация процессов дробления.	2	-	-	4	4
6. Автоматизация процессов перемешивания.	2	-	-	4	4

7. Автоматизация заводов строительной индустрии. Автоматы.	2	-	-	4	4
8. Автоматизация землеройно-транспортных машин. Этапы проектирования автоматизированных систем управления технологическим процессом ЗТМ.	4	-	4	4	4
9. Оптимизация рабочего процесса. Автоматизация процесса создания поперечного профиля ЗТМ.	4	-	4	4	4
10. Автоматизация процесса создания продольного профиля ЗТМ. Современный этап развития средств автоматизации СДМ.	4	-	3	5	5
<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### Перечень лабораторных занятий

- 1 Исследование элементов и устройств автоматики
- 2 Исследование систем автоматического регулирования
- 3 Конструкция и принцип действия САУ бульдозером, использующей оптико-электронную систему ПУЛ-Н
- 4 Изучение принципа действия лазерных средств автоматизации СДМ

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1. Основы автоматики, основные понятия и определения. дистанционное управление.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1][2] [4]
2. Освоить методы и средства измерения параметров технологических процессов СДМ.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1] [2] [3] [4]
3. Особенности автоматизации различных производственных процессов дорожно-строительных предприятий.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[3] [4] [5]
4. Средства и методы автоматизации процессов дозирования материалов.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[2] [4] [5]
5. Средства и ме-	Углубление	Собеседование	Ответить на	[4]

тоды автоматизации процессов дробления материалов.	знаний по данной теме		поставленные вопросы	[5]
6. Средства и методы автоматизации процессов перемешивания материалов.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[4] [5]
7. Структурные схемы автоматизации заводов строительной индустрии. Назначение, область применения и принцип действия автоматов.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1] [3] [4] [5]
8. Автоматизация СДМ как многомерных систем. Этапы проектирования АСУ ТП СДМ.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1] [3] [4] [5]
9. Оптимизация рабочего процесса. Автоматизация процесса создания поперечного профиля ЗТМ	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1] [3] [4] [5]
10. Автоматизация процесса создания продольного профиля ЗТМ. Современный этап развития средств автоматизации СДМ.	Углубление знаний по данной теме	Собеседование	Ответить на поставленные вопросы	[1] [3] [4] [5]

## Темы контрольных заданий для СРС

### Тема 1.

1. Сформулируйте концепцию автоматизации СДМ.
2. Назовите состояния, в которых может находиться машина в процессе эксплуатации, и дайте их определения.
3. Назовите основные понятия автоматики.
4. Укажите, какие особенности присущи автоматизации СДМ.
5. Укажите основные вехи развития автоматики и автоматизации.
6. Поясните экономическую эффективность автоматизации.
7. Назовите особенности автоматизации СДМ.

8. Принцип действия систем дистанционного управления.
9. Устройство телеметрических систем.
10. Обобщенная схема регулируемого объекта

#### **Тема 2.**

1. С помощью каких ПИП производится измерение параметров технологических процессов.
2. Как классифицируются датчики.
3. Какие датчики относятся к параметрическим.
4. Какие датчики относятся к генераторным.
5. Какие датчики относятся к кодовым.
6. Устройство измерительной цепи.
7. Типы соединения элементов автоматики.
8. Методы измерения давления.
9. Методы измерения скорости.
10. Методы измерения перемещения.
11. Методы измерения температуры.
12. Назначение САК.
13. Функциональные связи элементов САК.
14. Назначение элемента САК – СОХИ.
15. Возмущающие воздействия, их влияние на объект регулирования и управления.

#### **Тема 3.**

1. Объекты регулирования и управления.
2. Классификация технологических процессов.
3. Варианты автоматизации технологических процессов строительных работ.
4. Регулирование оптимальной нагрузки.

#### **Тема 4.**

1. Структура и рабочий процесс дозирующих устройств.
2. Схемы автоматического управления и регулирования дозирующих машин и оборудования.
3. Особенности автоматизации непрерывных и циклических дозаторов.

#### **Тема 5.**

1. Структура и рабочий процесс дробильных установок.
2. Автоматизация технологического процесса дробления материалов.
3. Особенности автоматизации дробилок различных типов.

#### **Тема 6.**

1. Структура и рабочий процесс смесительных агрегатов.
2. Автоматизация технологического процесса смешивания компонентов различных смесей и растворов.
3. Особенности автоматизации циклических и непрерывных смесителей.

#### **Тема 7.**

1. Автоматизация асфальтобетонных и цементобетонных заводов.
2. Автоматизация дробильно-сортировочных заводов.

## Тема 8

1. Направления автоматизации рабочими процессами СДМ.
2. Агрегированные комплекты аппаратуры для автоматизации СДМ.
3. Промышленные роботы.

## Тема 9

1. Оптимизация технологических процессов СДМ.
2. Средства оптимизации параметров СДМ.
3. Стабилизация угла наклона отвала автогрейдера.

## Тема 10

1. Автоматическое управление продольной планировки.
2. Копирные системы.
3. Системы стабилизации продольного уклона.
4. Навигационные системы.

## Критерии оценки знаний студентов

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% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент 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 студент показал хо-



рошие 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 студент 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 студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

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

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

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

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

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

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС 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:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		7,0
Конспекты	2,0			*		*		*			*		*		*			12,0

лекций																	
Тестовый (письменный) опрос	11,5						*							*			23,0
Выполнение лабораторных заданий	3,0			*		*	*			*		*		*			18,0
Всего по аттестациям							30							30			60
Экзамен																	40
Всего																	100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Технические средства автоматизации СДМ» 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>				
1 Ерофеев А.А.	Автоматизированные системы управления строительными машинами	2007	10	1
2 Бабилов М.А., Косинский А.В.	Элементы и устройства автоматизации	2005	30	1
3 Скловский А.А.	Автоматизация дорожных машин	2009	50	1
4 Цикерман Л.Я.	Автоматизация производственных процессов в дорожном строительстве	2012	16	1

5 Мельников А.А.	Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов	2013	5	1
6 Мельников А.А.	Управление техническими объектами автомобилей и тракторов	2013	5	1
7 Маничев Б.Е.	Основы автоматизации технического обслуживания и ремонта автомобилей	2008	10	1
<b>Дополнительная литература</b>				
8 Воробьев А.В.	Основы автоматизации строительно-дорожных машин и робототехники	1993	10	1
9 Ключев А.С.	Автоматическое регулирование	1967	10	1
10 Солоненко В. Г., Габдуллин М. Д., Шимбулатова А. Б., Туркебаев М. Ж.	Основы теории автоматического управления транспортной техники	2006	-	1
Журнал	Строительно-дорожные машины		1	-
Журнал	Автоматизация производственных процессов		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], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [4], [9], [10], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя
Проверка конспекта лекций и	Закрепление теоретических знаний и практических	[3], [5], [7], [9], [10], конспекты лекций	1 контактный час	Текущий	3, 5, 7, 10, 12, 14 не-

практических заданий	ских навыков				дели
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

### Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте концепцию автоматизации СДМ.
2. Назовите состояния, в которых может находиться машина в процессе эксплуатации, и дайте их определения.
3. Назовите основные понятия автоматики.
4. Укажите, какие особенности присущи автоматизации СДМ.
5. Укажите основные вехи развития автоматики и автоматизации.
6. Поясните экономическую эффективность автоматизации.
7. Назовите особенности автоматизации СДМ.
8. Принцип действия систем дистанционного управления.
9. Устройство телеметрических систем.
- 10.Обобщенная схема регулируемого объекта
- 11.С помощью каких ПИП производится измерение параметров технологических процессов.
- 12.Как классифицируются датчики.
- 13.Какие датчики относятся к параметрическим.
- 14.Какие датчики относятся к генераторным.
- 15.Какие датчики относятся к кодовым.
- 16.Устройство измерительной цепи.
- 17.Типы соединения элементов автоматики.
- 18.Методы измерения давления.
- 19.Методы измерения скорости.
- 20.Методы измерения перемещения.
- 21.Методы измерения температуры.
- 22.Назначение САК.
- 23.Функциональные связи элементов САК.
- 24.Назначение элемента САК – СОХИ.
- 25.Возмущающие воздействия, их влияние на объект регулирования и управления.
- 26.Объекты регулирования и управления.
- 27.Классификация технологических процессов.
- 28.Варианты автоматизации технологических процессов строительных работ.
- 29.Регулирование оптимальной нагрузки.
- 30.Структура и рабочий процесс дозирующих устройств.
- 31.Схемы автоматического управления и регулирования дозирующих машин и оборудования.
- 32.особенности автоматизации непрерывных и циклических дозаторов.

33. Структура и рабочий процесс дробильных установок.
34. Автоматизация технологического процесса дробления материалов.
35. Особенности автоматизации дробилок различных типов.
36. Структура и рабочий процесс смесительных агрегатов.
37. Автоматизация технологического процесса смешивания компонентов различных смесей и растворов.
38. Особенности автоматизации циклических и непрерывных смесителей.
39. Автоматизация асфальтобетонных и цементобетонных заводов.
40. Автоматизация дробильно-сортировочных заводов.
41. Направления автоматизации рабочими процессами СДМ.
42. Агрегатированные комплекты аппаратуры для автоматизации СДМ.
43. Промышленные роботы.
44. Оптимизация технологических процессов СДМ.
45. Средства оптимизации параметров СДМ.
46. Стабилизация угла наклона отвала автогрейдера.
47. Автоматическое управление продольной планировки.
48. Копирные системы.
49. Системы стабилизации продольного уклона.
50. Навигационные системы.

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004 г. Подписано в печать

Формат 60x90/16

Усл.печ.л. п.л. Тираж экз. Заказ Цена договорная

---

Издательство Карагандинского государственного технического университета  
100027, Караганда, б.Мира, 56