

«Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 01 2017 г.

Регистрационный № УД-230402/Б.1.В.ДВ.3.2/Р

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
МАШИНАХ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг при проектировании  
транспортных и технологических машин**

**Квалификация Магистр**

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Курсовая работа, семестр	
Курсовой проект, семестр	
Зачёт, семестр	3
Экзамен, семестр	
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины  
(название кафедры)

Составитель: Г.Л. Антипенко, канд. техн. наук, доцент  
(И.О. Фамилия; ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2017

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень магистратуры), утвержденным приказом № 159 от 06.03.2015 г., учебным планом рег. № 230402, утвержденным 20.12.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Транспортные и технологические машины

(название кафедры)


«7» 01. 2017 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«19» января 2017 г., протокол № 4.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

  
А.Д. Бужинский

Рецензент:

Олег Владимирович Борисенко, начальник отдела механизации, энергетики и охраны труда РУП «Могилевавтодор»

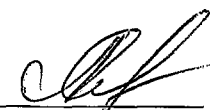
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

  
Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

  
О.Е. Печковская  
19.01.17

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые знания, умения и навыки, позволяющие принимать грамотные технические решения в практической работе при проведении научных исследований в области эксплуатации мобильных технологических машин с применением современных средств автоматизации.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- назначение систем автоматики и информационных систем;
- инженерные методы расчета и оценки свойств систем автоматизации;
- принципы построения систем управления мобильными технологическими

машинами;

уметь:

- составлять функциональные и структурные схемы объектов автоматизации;
- моделировать динамические процессы в объектах исследования;
- проводить анализ устойчивости и качества управления;
- подбирать датчики и регуляторы к конкретному объекту;

владеть:

- методами оценки технического уровня средств автоматики и автоматизации;
- методикой экспериментальных исследований.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (вариативная часть), дисциплины по выбору.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- основы научных исследований;
- исследования и испытания наземных транспортно-технологических комплексов;
- информационные технологии и программирование;
- математическое моделирование машин, их систем и процессов.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

Результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-5	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
ОПК-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-7	способностью работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний
1	Практическое занятие №1. Математическое моделирование мобильных машин	2			4	
2			Лаб. работа №1. Определение моментов инерции вращающихся масс трансмиссии по методу Атвудовой машины	2	4	ЗИЗ
3	Практическое занятие №2. Алгоритмы расчета процессов протекающих в МТУ	2			5	
4			Лаб. работа №2. Подготовка моторно-трансмиссионного стенда для исследования динамики МТУ компьютерными средствами	2	5	ЗИЗ
5	Практическое занятие №3. Подготовка к проведению расчетных и экспериментальных исследований МТУ	2			5	
6			Лаб. работа №3. Разработка программы-методики испытаний по определению суммарных угловых зазоров в механической коробке передач и методик обработки информации	2	5	ЗИЗ
7	Практическое занятие №4. Анализ импульсного метода диагностики трансмиссии	2			5	
8			Лаб. работа №4. Проведение стендовых испытаний по определению суммарных угловых зазоров импульсным методом с оценкой точности измерений	2	5	ЗИЗ
9	Практическое занятие №5. Постановка задач исследования состояния ГМТ мобильной машины	2			5	
10			Лаб. работа №5. Проведение стендовых испытаний по оценке наличия буксования механического сцепления компьютерными средствами	2	5	ЗИЗ
11	Практическое занятие №6. Разработка критериев оценки состояния зубчатых передач трансмиссий в эксплуатации	2			5	
12			Лаб. работа №6. Апробация средств накопления, обработки и отображения информации при компьютерном анализе состояния зубчатой передачи по кинематической погрешности	2	5	ЗИЗ
13	Практическое занятие №7. Автоматизация	2			5	

	контроля технического состояния гидротрансформатора (ГТ)					
14			Лаб. работа №7. Экспериментальные исследования по оценке эффективности диагностирования муфт свободного хода ГТ по КПД на моторно-динамическом стенде	2	5	ЗИЗ
15	Практическое занятие №8. Структура информационно-диагностической системы для трансмиссий мобильных машин	2			4	
16			Лаб. работа №8. Апробация программного обеспечения информационно-диагностической системы для трансмиссий мобильных машин	2	4	ЗИЗ
17	Итого	16		16	76	ПА* (зачет)

Принятые обозначения:

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПА - Промежуточная аттестация.

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		№1, №2	№1-№8	20
2	Мультимедиа		№3		
3	Проблемные / проблемно-ориентированные		№8		2
4	С использованием ЭВМ		№5, №6, №7		6
5	Расчетные		№4		4
	<b>ИТОГО</b>		16	16	32

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
3	Тестовые (контрольные) задания	1
4	Расчетно-графические, индивидуальные задания	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>Компетенция ОК-5. Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает принципы организации исследовательских работ	Способен подобрать оборудование для исследований
2	Продвинутый уровень	Понимает различные методики проведения испытаний	Способен разработать программу-методику исследований
3	Высокий уровень	Понимает особенности анализа и оценки погрешности результатов испытаний	Способен организовать исследования и произвести анализ результатов
<i>Компетенция ОПК-1. Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает цели и задачи расчетно-теоретических исследований	Способен составлять динамические и математические модели МТУ
2	Продвинутый уровень	Понимает методы решения дифференциальных уравнений и алгоритмы исследований динамических процессов	Способен решать дифференциальные уравнения и разрабатывать алгоритмы исследований МТУ
3	Высокий уровень	Понимает методы решения дифференциальных уравнений, алгоритмы исследований динамических процессов и критерии оценки результатов моделирования	Способен решать дифференциальные уравнения, разрабатывать алгоритмы исследований МТУ и оценивать точность результатов
<i>Компетенция ОПК-7. Способность работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения</i>			
1	Пороговый уровень	Понимает как работать с компьютером в качестве средства управления информацией	Способен работать с компьютером как со средством управления информацией
2	Продвинутый уровень	Понимает как работать с компьютером в качестве средства управления программами и внешними устройствами	Способен работать с компьютером как с программами, так и устройствами сопряжения с датчиками
3	Высокий уровень	Понимает как создавать компьютерные средства управления и информационного обеспечения средств диагностики МТУ	Способен создавать компьютерные средства управления и информационного обеспечения средств диагностики МТУ

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ОК-5. Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом</i>	
Способен подобрать оборудование для исследований	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторной работе №2
Способен разработать программу-методику исследований	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторной работе №3
Способен организовать исследования и произвести анализ результатов	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №4, №5
<i>Компетенция ОПК-1. Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</i>	
Способен составлять динамические и математические модели МТУ	Требования к практическим занятиям №1
Способен решать дифференциальные уравнения и разрабатывать алгоритмы исследований МТУ	Требования к практическим занятиям №2, №3
Способен решать дифференциальные уравнения, разрабатывать алгоритмы исследований МТУ и оценивать точность результатов	Требования к практическим занятиям №5, №6
<i>Компетенция ОПК-7. Способность работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения</i>	
Способен работать с компьютером как со средством управления информацией	Требования к практическим занятиям №4
Способен работать с компьютером как с программами, так и устройствами сопряжения с датчиками	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторной работе №8
Способен создавать компьютерные средства управления и информационного обеспечения средств диагностики МТУ	Требования к практическим занятиям №8

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка знаний студентом материала каждой лабораторной работы осуществляется путём устной защиты им отчёта, где должно быть чётко сформулировано: цель работы; назначение стенда; применяемые средства; методика испытаний; выводы по результатам испытаний. При защите студент должен продемонстрировать знание терминологии, назначения, структуры и принципов работы средств и методов испытаний, обоснованность выводов.

### 5.4 Критерии оценки практических работ

Критерием оценки практических работ является правильное решение поставленной задачи с предоставлением хода решения и конечного результата.

### 5.6 Критерии оценки зачета

Зачет по данной дисциплине проводится индивидуально, письменно. Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы. Ответ на каждый вопрос осуществляется в форме диалога с преподавателем. В конце зачета преподаватель объявляет оценку и при несогласии студента ему предлагается ответить на ряд вопросов, сверх указанных в билете.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение расчетно-графических работ;
- выполнение тестовых заданий;
- изучение нормативных документов;
- исследовательская работа, в том числе научно-исследовательская
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка научных публикаций (тезисов докладов, статей);
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экземпляров
1	Павлов, В.П. Дорожно-строительные машины. Системное проектирование, моделирование, оптимизация (Электронный ресурс): учеб. пособие / В.П.Павлов, Г.Н.Карасев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.- 240 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;dook=442083">http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&amp;dook=442083</a>	Допущено УМО вузов Российской Федерации по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Наземные транспортные системы»	znanium.com

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экземпляров
1	Ксенович И.П., Тарасик В.П. Теория и проектирование автоматических систем. М. Машиностроение, 1996.- 478с.	Рекомендовано Государственным комитетом Российской Федерации по высшему образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению «Назе-	30



		мные транспортные системы», специальности «Автомобиле и тракторострoение».	
2	Новые технологии при строительстве и ремонте автомобильных дорог./Под ред. А.Н. Максименко. - Мн.: Дизайн ПРО, 2002. – 224 с.	Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов специальности «Строительство дорог и транспортных объектов» высших учебных заведений	30
3	Мельников А.А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов. М.: АСADEMIА, 2003. – 276с.	Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по автотракторному и дорожному образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений обучающихся по специальности 150100 «Автомобиле- и тракторострoение» и направлению «Наземные транспортные системы»	2
4	Основы автоматизации техпроцессов: учеб. пособие для вузов / А. В. Шагин и др. – М.: Высш. образование, 2009. – 163 с.	Доп. УМО вузов по унив. политехническому образованию	1
5	Алдюхов, В. А. Основы теории управления: лабораторный практикум / В. А. Алдюхов.- Брянск: БГТУ, 2009.- 111 с.	_____	1
6	Основы расчета и проектирования систем автоматического управления в машиностроении: учеб. пособие для вузов/ О. И. Драчев и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2009.- 168 с	Доп. УМО вузов по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве учеб. пособия для студентов вузов	6
7	Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации: учебник для вузов / М. Ю. Рачков. – 2-е изд., стер. – М.: МГИУ, 2009. – 185 с.	Доп. УМО по образованию в обл. автоматизир. машиностроения	1
8	Основы расчета и проектирования систем автоматического управления в машиностроении: учеб. пособие для вузов/ О. И. Драчев и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2009.- 168 с	Доп. УМО вузов по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве учеб. пособия для студентов вузов	5

**7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

**7.3.1 Методические рекомендации**

1 Автоматика, автоматизация машин и робототехника. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ. Ч.1. (электронный вариант).

2 Автоматика, автоматизация машин и робототехника. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ. Ч.2. (электронный вариант).

3 Автоматика, автоматизация машин и робототехника. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ. Ч.3. (электронный вариант).

### **7.3.2 Информационные технологии (презентация)**

Практическое занятие №3 – Датчики систем автоматизации.

### **7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

Используется программное обеспечение «LOGO! Soft Comfort»

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Эксплуатация СДМ», рег. номер ПУЛ-4.203-013/2-15.