


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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

  
О.Д. Асенник

(подпись)

(И.О.Фамилия)

06.12.

2018

Регистрационный № УД-93-34уч.

## СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Учебная программа для специальности

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 12 01-2013, от 30.08.2013 г. № 87, учебных планов первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого 1 36-1-14/уч. от 11.02.2016, 1 36-1-02/уч. от 08.02.2017, 1 36-1-37/уч. от 17.02.2016, по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В.Б. Попов, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент.

С.И. Кириллук, старший преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины» Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

О.В. Рехлицкий Главный конструктор по унифицированным системам самоходных машин ОАО «Гомсельмаш»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 2 от « 25 » 09 2018);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 11 от « 08 » 11 2018);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 1 от « 11 » 10 2018);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 2 от « 04 » 10 2018).

Регистрационный номер МТФ УД 062-2/уч от 08.11.18

Регистрационный номер ЗФ УДз -079-2у от 11.10.18

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель и задачи дисциплины.

Цель данной дисциплины является: приобретение студентами системы теоретических знаний и профессиональных компетенций по устройству и принципу действия систем автоматического регулирования и управления основными технологическими процессами мобильной техники, а также выработка навыков принятия оптимальных решений по автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства.

Основные задачи дисциплины – владение базовыми научно-теоретическими знаниями и умение применять их для решения теоретических и практических задач в области проектирования, монтажа, наладки, ремонта, технического обслуживания систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами и производствами сельскохозяйственного назначения и мобильной техники.

Дисциплина «Средства автоматики мобильной техники» опирается на знания, полученные при изучении дисциплин «Теория автоматических систем мобильных машин», «Математика», «Физика», «Гидравлика», «Электропривод и электрооборудование», «Технологии и техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции».

Изучение дисциплины для специальности 1-36 12 01 «Средства автоматики мобильной техники» должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

– академических:

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

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

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

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни.

– социально-личностных компетенций:

СЛК – 2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК – 4. Владеть навыками здоровьесбережения

– профессиональных компетенций.

По производственно-технологической деятельности.

ПК-1. Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

ПК-2. Применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

ПК-6. Оценивать экологические ситуации с целью рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от техногенного влияния

деятельности человека.

В результате освоения дисциплины «Средства автоматизации мобильной техники» студент должен

знать:

- технологическую структуру сельскохозяйственного производства и классификации технологических процессов;
- устройство и принцип действия автоматических систем регулирования и управления основными технологическими процессами сельскохозяйственного производства;
- методы схемной реализации устройств управления, контроля и сигнализации технологических процессов;
- структуру сельскохозяйственного производства и роль автоматизации технологических процессов в повышении его экономической эффективности.

уметь:

- составлять алгоритмы функционирования технологических процессов и выбора автоматических устройств;
- решать задачи автоматизации действующих и создания автоматизированных технологий, их внедрения в производство;
- разрабатывать элементы, схемы и системы автоматизированного и автоматического управления сельскохозяйственной техникой и производственными сельскохозяйственными объектами;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- разрабатывать мероприятия по энергосбережению и организовывать их выполнение;
- на основе анализа показателей режимов и технического состояния автоматических систем выявлять причины неоптимальности технологических процессов производства сельскохозяйственной продукции и разрабатывать пути их устранения;
- выявлять проблемы в эксплуатации действующих типов сельскохозяйственной техники и находить пути их устранения, обосновывать возможные варианты технического решения, проводить оценку конкурентоспособности и экономической эффективности разрабатываемых систем автоматизации, реализации технического решения на базе современных технических средств управления, регулирования и контроля.

владеть:

- методами научного познания, системным и сравнительным анализом;
- современными методами поиска, обработки и использования информации;

Форма получения высшего образования дневная, заочная сокращенная.

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины для студентов всех форм обучения по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» составляет 102 часа, трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2,5 зачетных единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневная форма	Заочная сокращенная форма
Курс	4	3,4
Семестр	7	6,7
Лекции (часов)	48	8
Практические занятия (часов)	-	-
Лабораторные занятия (часов)	16	4
Всего аудиторных (часов)	64	12
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине		
Зачет, семестр	7	
Экзамен, семестр		7

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

**Тема 1.** Факторы, определяющие эффективность работы с/х и мобильных машин.

Очередность задач автоматизации с/х и мобильных машин. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации.

**Тема 2.** Принципы управления технологическими процессами (ТП) и типовые технические решения при автоматизации ТП.

Локальные системы автоматического управления и взаимосвязанные типовые ТП, состав технических средств локальных систем автоматизации, использование ЭВМ в системе управления. Характеристика технологических процессов. Структура и принципы управления технологическими процессами. Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование параметров состава и качества продукта.

**Тема 3.** Тенденции развития уборочной техники на примере универсальных энергетических средств.

Требования, предъявляемые к компоновке энергосредства. Достоинства универсального энергосредства УЭС-2-250(280)А "Полесье". Краткие сведения об устройстве УЭС-2-250А.

**Тема 4.** Методика построения теоретических математических моделей (ММ) элементов САУ. Экспериментальные методы построения ММ САУ с/х и мобильных машин.

Виды объектов САУ в с/х производстве. Свойства объектов управления. Аналитический метод построения математической модели. Экспериментальные методы построения ММ САУ с/х машин. Определение статических характеристик (пассивный метод). Определение динамических характеристик.

**Тема 5.** Характеристика технических средств САУ с/х и мобильных машинами.

Классификация автоматических систем управления. Замкнутые и разомкнутые СУ. Функциональные схемы автоматических СУ с управлением по отклонению по возмущению и комбинированные, статические и астатические СУ.

**Тема 6.** Измерительные преобразователи (датчики).

Основные сведения о датчиках, характеристики, классификация. Механические датчики. Механические датчики с электроконтактами. Другие виды измерительных преобразователей.

**Тема 7.** Усилительно-преобразующие устройства в автоматике с/х и мобильных машин: усилители, сравнительная характеристика усилителей.

Общие сведения об усилителях. Гидравлические и пневматические усилители. Золотниковые усилители. Магнитные усилители. Электромашинные усилители. Полупроводниковые усилители.

**Тема 8.** Цифровые вычислительные устройства. Использование микропроцессоров в САУ с/х и мобильных машин.

Цифровые автоматические системы. Цифровые автоматические системы на

базе миниЭВМ. Микропроцессорные ЦАС.

**Тема 9.** Исполнительные механизмы. Сравнительная оценка исполнительных механизмов. Регулирующие органы.

Общие сведения. Сравнительная оценка исполнительных механизмов САУ. Гидравлические ИМ. Пневматические ИМ. Электродвигательные ИМ. Электромагнитные ИМ. Регулирующие органы

**Тема 10.** Современная элементная база автоматизации с/х и мобильных машин.

Формирование структурных схем САУ с/х машин. Выбор автоматического регулятора и закона регулирования. Типы и динамическая аналогия элементов автоматических систем. Основные технологические требования

**Тема 11.** Формирование структурных схем САУ с/х и мобильных машин. Выбор автоматического регулятора и закона регулирования.

Автоматические регуляторы. Интегральный (И) регулятор. Пропорционально-интегральный (ПИ) регулятор. Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор. Позиционный (релейный) регулятор.

**Тема 12.** Системы автоматического контроля (САК) и сигнализации работы уборочных машин.

САК нормы высева семян. Контроль и автоматизация загрузки семенных ящиков сеялок. Системы автоматического контроля работы посевных агрегатов. Контроль и автоматизация загрузки семенных ящиков сеялок. Функционально-технологическая схема системы автоматического контроля положения русел кукурузоуборочного комбайна

**Тема 13.** Автоматизация уборочных процессов. Особенности автоматизации мобильных с/х и мобильных машин (нестационарность, запаздывание, неполная начальная информация).

Методы синтеза одноконтурных автоматических систем. Регулирование. Методы синтеза многоконтурных автоматических систем. Регулирование. Синтез систем позиционного регулирования. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов

**Тема 14.** Бортовая информационно-управляющая система (БИУС) современной уборочной машины. БИУС комплекса кормоуборочного высокопроизводительного КВК-8060.

Модуль бортового информатора, Модуль управления питающе-измельчающим аппаратом, Модуль панели управления, Модуль трансмиссии, Модуль автоматики.

**Тема 15.** БИУС комбайна свеклоуборочного самоходного СКС-624 «ПАЛЕССЕ BS624» и комбайна зерноуборочного самоходного КЗС-8.

Назначение и состав БИУС, Принцип работы. Система копирования, Система автопилота. Автоматический контроль и сигнализация работы зерноуборочных машин

**Тема 16.** Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин.

Системы автоматического регулирования глубины пахоты и культивации. Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин

**Тема 17.** САУ мобильных энергетических средств.

Автоматизация переключения передач Автоматика в рулевых управлениях. Системы автоматического управления нагрузочными режимами двигателей с/х машин

**Тема 18.** Автоматическое вождение пахотных и уборочных агрегатов с использованием global positioning system (GPS). САВ современных самоходных уборочных комбайнов.

Принцип работы global positioning system (GPS). Автоматическое вождение пахотных агрегатов. Автоматизация вождения самоходных зерноуборочных комбайнов.

**Тема 19.** Автоматизация послеуборочной обработки и хранения зерна.

Общие сведения. Автоматизация управления процессом сушки зерна. Автоматизация управления процессом очистки и сортировки зерновой массы. Автоматизация хранения с/х продукции



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Форма контроля знаний Лекции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>ВСЕГО:</b>	48	-	16			
<b>Раздел 1.</b>	<b>Основы автоматизации с/х и мобильных машин</b>	<b>8</b>	-	<b>6</b>			Защита лаборатор. зачет
Тема 1.	Факторы, определяющие эффективность работы с/х и мобильных машин. Очередность задач автоматизации с/х и мобильных машин. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации.	2	-	-			
Тема 2.	Принципы управления технологическими процессами (ТП) и типовые технические решения при автоматизации ТП.	2	-	2			
Тема 3.	Тенденции развития уборочной техники на примере универсальных энергетических средств.	2	-	2			
Тема 4.	Методика построения теоретических математических моделей (ММ) элементов САУ. Экспериментальные методы построения ММ САУ с/х и мобильных машин	2	-	2			
<b>Раздел 2.</b>	<b>Технические средства автоматики</b>	<b>22</b>	-	<b>4</b>			Защита лаборатор. зачет
Тема 5.	Характеристика технических средств САУ с/х и мобильных машинами.	2	-	-			
Тема 6.	Измерительные преобразователи (датчики)	4	-	2			
Тема 7.	Усилительно-преобразующие устройства в автоматике с/х и мобильных машин: усилители, сравнительная характеристика усилителей.	4	-	-			
Тема 8.	Цифровые вычислительные устройства. Использование микропроцессоров в САУ с/х и мобильных машин.	4	-	-			

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 9.	Исполнительные механизмы. Сравнительная оценка исполнительных механизмов. Регулирующие органы.	4	-	-			
Тема 10.	Современная элементная база автоматизации с/х и мобильных машин.	2	-	2			
Тема 11.	Формирование структурных схем САУ с/х и мобильных машин. Выбор автоматического регулятора и закона регулирования.	2	-	-			
Раздел 3.	<b>Автоматизация с/х и мобильных производств.</b>	18	-	6			Защита лаборатор. работ
Тема 12.	Системы автоматического контроля (САК) и сигнализации работы уборочных машин. САК помы высева семян. Контроль и автоматизация загрузки семенных ящиков сеялок.	2	-	-			
Тема 13.	Автоматизация уборочных процессов. Особенности автоматизации мобильных с/х и мобильных машин (нестационарность, запаздывание, неполная начальная информация).	2	-	2			
Тема 14.	Бортовая информационно-управляющая система (БИУС) современной уборочной машины. БИУС комплекса кормоуборочного высокопроизводительного КВК-8060.	2	-	2			
Тема 15.	БИУС комбайна сенокосуборочного самоходного СКС-624 «ПАЛЕССЕ BS624» и комбайна зерноуборочного самоходного КЗС-8.	2	-	-			
Тема 16.	Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин.	2	-	-			
Тема 17.	САУ мобильных энергетических средств	2	-	-			
Тема 18.	Автоматическое вождение пахотных и уборочных агрегатов с использованием global positioning system (GPS). САВ современных самоходных уборочных комбайнов.	4	-	2			
Тема 19.	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения зерна.	2	-	-			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
	<b>ВСЕГО:</b>	8		4/4			
	Шестой семестр	8					
	Седьмой семестр			4/4			
<b>Раздел 1.</b>	<b>Основы автоматизации с/х и мобильных машин</b>	2	-	2		Защита лаборатор. экзамен	
Тема 1.	Факторы, определяющие эффективность работы с/х и мобильных машин. Очередность задач автоматизации с/х и мобильных машин. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации.	2	-	2			
Тема 2.	Принципы управления технологическими процессами (ТП) и типовые технические решения при автоматизации ТП.		-	-			
Тема 3.	Тенденции развития уборочной техники на примере универсальных энергетических средств.		-	-			
Тема 4.	Методика построения теоретических математических моделей (ММ) элементов САУ. Экспериментальные методы построения ММ САУ с/х и мобильных машин		-	-			
<b>Раздел 2.</b>	<b>Технические средства автоматизации</b>	4	-	2		Защита лаборатор. экзамен	
Тема 5.	Характеристика технических средств САУ с/х и мобильных машинами.	-	-	-			
Тема 6.	Измерительные преобразователи (датчики).	2	-	-			
Тема 7.	Усилительно-преобразующие устройства в автоматике с/х и мобильных машин: усилители, сравнительная характеристика усилителей.		-	-			

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 8.	Цифровые вычислительные устройства. Использование микропроцессоров в САУ с/х и мобильных машин.		-	-			
Тема 9.	Исполнительные механизмы. Сравнительная оценка исполнительных механизмов. Регулирующие органы.	2	-	-			
Тема 10.	Современная элементная база автоматизации с/х и мобильных машин.	-	-	-			
Тема 11.	Формирование структурных схем САУ с/х и мобильных машин. Выбор автоматического регулятора и закона регулирования.	-	-	2			
<b>Раздел 3.</b>	<b>Автоматизация с/х и мобильных производств.</b>	<b>2</b>	-	-			Защита лаборат. экзамен
Тема 12.	Системы автоматического контроля (САК) и сигнализации работы уборочных машин. САК пормы высева семян. Контроль и автоматизация загрузки семенных ящиков сеялок.	2		-			
Тема 13.	Автоматизация уборочных процессов. Особенности автоматизации мобильных с/х и машин (нестационарность, запаздывание, нелинейная начальная информация).	-	-	-			
Тема 14.	Бортовая информационно-управляющая система (БИУС) современной уборочной машины. БИУС комплекса кормоуборочного высокопроизводительного КВК-8060.	-	-	-			
Тема 15.	БИУС комбайна свеклоуборочного самоходного СКС-624 «ПАЛЕССЕ BS624» и комбайна зерноуборочного самоходного КЗС-8.	-	-	-			
Тема 16.	Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин.	-	-	-			
Тема 17.	САУ мобильных энергетических средств	-	-	-			
Тема 18.	Автоматическое вождение пахотных и уборочных агрегатов с использованием global positioning system (GPS). САВ современных самоходных уборочных комбайнов.	-	-	-			
Тема 19.	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения зерна.	-	-	-			

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Анхимюк В.Л. Теория автоматического управления: учеб. пособие для студентов электротехн. специальностей вузов/ В.Л. Анхимюк, О.Ф. Опейко, Н.Н. Михеев – Минск.: Дизайн ПРО, 2000, 351с.
2. Ксеневич И.П., Теория и проектирование автоматических систем: учебник для ВУЗов.- Москва.: Машиностроение, 1996, - 480с.
3. Макаров И.М., Линейные автоматические системы (элементы теории, методы расчета и справочный материал): учеб. пособие для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1982, 504с.
4. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов/ И.Ф.Бородин, А.А. Рысс, – Москва: КолосС, 2007,-344с.
5. Богдан, Н.В. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмосистем: учеб. пособие для вузов/ Н.В.Богдан, П.Н. Кишкевич, В.С. Шевченко. – Минск: Ураджай,2001.- 396с.
6. Воронов А.А. Основы теории управления. Автоматическое регулирование непрерывных линейных систем/ А.А.Воронов. – 2-е изд., перераб.– Москва: Энергия,1980.–312с.

### Дополнительная литература.

7. Бессекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. Изд. 2-е. М., "Наука", 1972, 768с.
8. Воронов А.А. Основы теории управления.– Ленинград: Энергия,1970.–328с.
9. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления. Особые линейные и нелинейные системы.– 2-е изд., перераб.– Москва: Энергоиздат,1981.–303с.
10. Крутов В.И. Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания. Изд. 3-е. М., «Машигиз», 1968, 536с.
11. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. М.: Машиностроение, 1987, 464с.
12. М/ук № 2937. Практическое пособие к курсовым работам для студентов специальности Т.05.09.00 "Тракторы и сельскохозяйственные машины"/ Авт.- сост. В.Б. Попов. – Гомель. ГГТУ им. П.О. Сухого, 2004. – 63с.
13. Автоматизация сельскохозяйственных машин: курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / В. Б. Попов; каф. "Сельскохозяйственные машины". - Гомель: ГГТУ, 2010. - 176 с.
14. Практическое руководство "Автоматизация сельскохозяйственных машин" к контр. работе по одноименному курсу для студ. заочного

отделения специальности 36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" (Т. 05. 09. 00 "Тракторы и сельскохозяйственные машины") / В. Б. Попов; Каф. "Сельскохозяйственные машины". - Гомель: ГГТУ, 2005. - 58с.

15. Средства автоматизации сельскохозяйственной техники: лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» дневной и заочной форм обучения/ В.Б. Попов, С.И. Кирилук; – Гомель: ГГТУ, 2012.– 62с.

16. Средства автоматизации сельскохозяйственной техники [Электронный курс]: пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» дневной и заочной форм обучения/ С.И. Кирилук; – Гомель: ГГТУ, 2016.– 218с. Режим доступа: elibt.gstu.by

#### Учебно-методические комплексы.

1. ЭУМКД, Кирилук С.И. Средства автоматизации сельскохозяйственной техники: Электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студентов специальности 1–36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»/ С.И. Кирилук, В.Б. Попов; – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014.– 62с. Режим доступа: elibt.gstu.by

*Список литературы сверен М.В. (Кирилук С.И.)*  
Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

#### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Положение об управляемой самостоятельной работе студентов № 22 от 18.05.2011;

6. Рекомендуемые средства диагностики.

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

6.1 Устная форма:

- собеседования,
- доклады на конференциях,

6.2 Письменная форма:

- контрольные работы,
- письменные работы по домашним заданиям РГР,
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

6.3 Устно-письменная форма:

- письменные отчеты по лабораторным работам с их устной защитой,
- письменные отчеты с их устной защитой, – экзамены,
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

6.4 Техническая форма диагностики компетенций:

- электронные тесты.

6.5 Процедуры оценки знаний студентов:

- Положение о порядке подготовки, выполнения, оформления и защиты лабораторных работ №79 от 28.11.2011.
  - Положение о тестовом контроле знаний студентов заочной формы обучения №47 от 25.06.2013.
  - Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования. Постановление Министерства образования РБ №53 от 29.05.2012.
7. Методики формирования итоговой отметки.
- Письмо Министерства образования РБ №21–04–1/105 «Об оценке и определении уровня знаний студентов»
  - Положение о модульно-рейтинговой оценке знаний, умений и навыков студентов №36 от 27.11.2012.

#### Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Разработка функциональных и принципиальных схем САУ мобильной техники.
2. Анализ и выбор локальных схем САУ механизмов льноуборочных машин.
3. Анализ вариантов автоматического управления температурой теплоносителя зерносушилок и выбор функциональных схем САУ.
4. Анализ вариантов автоматического регулирования загрузки рабочих органов зерноуборочного комбайна и составления функциональных схем САУ.
5. Автоматическая система управления частотой вращения электропривода постоянного тока токарного станка (примеры составления функциональных схем сельскохозяйственной автоматики).
6. САУ двухпозиционного управления температурно-влажностным режимом в инкубаторе «Универсал - 45».
7. Система автоматического управления частотой вращения двигателя внутреннего сгорания.
8. Определение показателей качества САУ загрузки ДВС самоходного кормоуборочного комбайна.
9. Экспериментальное определение передаточной функции исполнительных устройств и объектов управления САУ с/х машин по кривой разгона.

## Диагностика компетенций студента

Учебным планом по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» предусмотрен для дневного отделения зачет, для заочного отделения экзамен). Оценка учебных достижений студента осуществляется на зачете, (экзамене ЗФ) который проводится в устно-письменной форме.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

Устная форма:

- выборочный устный (блиц) опрос по пройденной теме.

Письменная форма:

- письменные контрольные работы.

Устно-письменная форма: для дневного отделения зачет, для заочного отделения экзамен.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

В соответствии с п. 17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче зачета по учебной дисциплине «Средства автоматизации мобильной техники» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

### Критерии оценки результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-110).

### Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

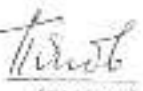
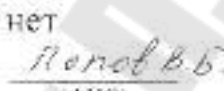
1. Основные понятия о системах автоматизации.
2. Характеристика автоматических систем управления.
3. Классификация автоматических систем управления.
4. Общий подход к автоматизации технологических процессов.
5. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации.
6. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.
7. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов.
8. Основные понятия математического моделирования.
9. Математические модели установившегося и переходного режимов и методы их линеаризации.
10. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.



процессов.

11. Измерительные преобразователи и устройства. Назначение и классификация.
12. Измерительные преобразователи и устройства для измерения давления и разряжения.
13. Измерительные преобразователи и устройства для измерения температуры.
14. Измерительные преобразователи и устройства для измерения уровня и расхода.
15. Измерительные преобразователи и устройства для измерения перемещения.
16. Измерительные преобразователи и устройства для измерения частоты вращения.
17. Автоматические регуляторы. Характеристика автоматических регуляторов.
18. Пропорциональный автоматический регулятор.
19. Интегральный автоматический регулятор.
20. Пропорционально – дифференциальный автоматический регулятор.
21. Пропорционально – интегральный автоматический регулятор.
22. Пропорционально – интегрально – дифференциальный автоматический регулятор.
23. Позиционный (релейный) автоматический регулятор.
24. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы.
25. Электрические исполнительные механизмы.
26. Регулирующие органы. Регулирующие органы объемного типа.
27. Регулирующие органы скоростного типа.
28. Регулирующие органы дроссельного типа.
29. Выбор регулятора и закона управления
30. Методы синтеза одноконтурных автоматических систем регулирования
31. Методы синтеза многоконтурных автоматических систем регулирования
32. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов
33. Синтез систем позиционного регулирования
34. Цифровые автоматические системы
35. Управление при неполной начальной информации
36. Основы автоматизации льноуборочных машин.
37. Автоматическая система управления уровнем воды.
38. Автоматическая система управления температурой в зерносушилке.
39. Примеры АСУ загрузки зерноуборочного комбайна.
40. Автоматическая система управления частотой вращения электропривода рабочих органов.
41. Автоматическая система двухпозиционного управления температурно-влажностным режимом.
42. Системы автоматического контроля работы мобильных с/х агрегатов.
43. Системы автоматического управления положением рабочих органов МСА, (глубина пахоты, высота среза и т.д.).
44. Системы автоматического управления режимами работы МСА.
45. Системы автоматического управления направлением движения кормоуборочной машины.

## 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)
Теория автоматических систем мобильных машин	СХМ	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">                       (подпись)                 </div> <div style="text-align: center;">                     нет                        (ФИО)                 </div> </div>	

Заведующий кафедрой  
«Сельскохозяйственные машины»

  
\_\_\_\_\_

В.Б. Попов

Библиотека ГГТУ