

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

_____ О.Д. Асенчик
(подпись) (И.О.Фамилия)

_____ 02.12. 2020

Регистрационный № УД– 32 – 49 /уч.

**СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ И
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

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 01-2019, от 28.05.2019 г. № 66, учебных планов первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-05/уч. от 06.02.2019, I 36-1-16/уч. от 06.02.2019, I 36-1-09/уч. от 05.02.2020, I 36-1-51/уч. от 05.04.2019, I 36-1-41/уч. от 12.02.2020, по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

СОСТАВИТЕЛИ:

С.И. Кирилюк, старший преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени И.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.В. Рехлицкий, Главный конструктор по унифицированным системам самоходных машин Научно-технического центра комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 2 от 29 09 2020);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 11 от 03 11 2020);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 1 от 01 10 2020);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 2 от « 01 » 12. 2020).

Регистрационный номер МТФ УД 076-2/уч

Регистрационный номер ЗФ УДз 091-2/уч

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 и автоматизация технологических операций» 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 и автоматизация технологических операций» должно обеспечить у студента формирование следующей компетенции:

– СК-6: Быть способным использовать технические средства автоматики, электроники для автоматизации технологических операций.

А также развить и закрепить ряд профессиональных компетенций:

– выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико–математический аппарат.

– применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

– оценивать экологические ситуации с целью рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от техногенного влияния деятельности человека.

В результате освоения дисциплины «Средства автоматики и автоматизация технологических операций» 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 96 часа, трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3,0 зачетных единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Вид занятий, курс, семестр	дневная		заочная сокращенная
	набор 2018	набор 2019	
Курс	4	4	2,3
Семестр	8	8	4,5
Лекции (часов)	32	32	6
Практические занятия (часов)	16	32	6
Лабораторные занятия (часов)	—	—	—
Всего аудиторных (часов)	48	64	12
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен (семестр)	8	8	5

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 автоматики, 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. 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 4. Измерительные преобразователи (датчики).

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

Тема 5. 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 6. Цифровые вычислительные устройства. Использование микропроцессоров в САУ с/х и мобильных машин.

Цифровые автоматические системы. Цифровые автоматические системы на базе миниЭВМ. Микропроцессорные ЦАС.

Тема 7. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.

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

Тема 8. 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 9. 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 10. 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 11. 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. БИУС комбайна зерноуборочного самоходного КЗС-8, КЗС-1218, КЗС-1624.

Назначение и состав БИУС, Принцип работы. Система копирования. Система автопилота. Автоматический контроль и сигнализация работы зерноуборочные машины

Тема 12. Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин.

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

Тема 13. САУ мобильных энергетических средств.

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

Тема 14. 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 с помощью технического зрения с элементами искусственного интеллекта.

Тема 15. 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 набор 2018 года)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний Лекции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВСЕГО:	32	16	-			
1.	Основы автоматизации с/х и мобильных машин	4	2	-			Защита практич. экзамен
1.	Факторы, определяющие эффективность работы с/х и мобильных машин.	2	-	-			
2.	Принципы управления технологическими процессами (ТП) и типовые технические решения при автоматизации ТП.	2	2	-			
2.	Технические средства автоматики	16	10	-			Защита практич. экзамен
3.	Характеристика технических средств САУ с/х и мобильных машинами.	2	-	-			
4.	Измерительные преобразователи (датчики).	4	2	-			
5.	Усилительно-преобразующие устройства в автоматике с/х и мобильных машин	2	2	-			
6.	Цифровые вычислительные устройства. Использование микропроцессоров в САУ с/х и мобильных машин.	2	-	-			

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
7.	Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.	2	2	-			
8.	Современная элементная база автоматизации с/х и мобильных машин.	2	2	-			
9.	Формирование структурных схем САУ с/х и мобильных машин. Выбор автоматического регулятора и закона регулирования.	2	2	-			
3.	Автоматизация с/х и мобильных производства.	12	4	-			Защита практич. экзамен
10.	Автоматизация уборочных процессов.	2	-	-			
11.	Бортовая информационно-управляющая система (БИУС) современной уборочной машины.	2	-	-			
12.	Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин.	2	2	-			
13.	САУ мобильных энергетических средств	2	-	-			
14.	Автоматическое вождение пахотных и уборочных агрегатов с использованием global positioning system (GPS).	2	-	-			
15.	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения зерна.	2	2	-			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования набор 2019 года)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний Лекции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВСЕГО:	32	32	-			
1.	Основы автоматизации с/х и мобильных машин	4	2	-			Защита практич. экзамен
1.	Факторы, определяющие эффективность работы с/х и мобильных машин.	2	-	-			
2.	Принципы управления технологическими процессами (ТП) и типовые технические решения при автоматизации ТП.	2	2	-			
2.	Технические средства автоматики	16	16	-			Защита практич. экзамен
3.	Характеристика технических средств САУ с/х и мобильных машинами.	2	-	-			
4.	Измерительные преобразователи (датчики).	4	4	-			
5.	Усилительно-преобразующие устройства в автоматике с/х и мобильных машин	2	2	-			
6.	Цифровые вычислительные устройства. Использование микропроцессоров в САУ с/х и мобильных машин.	2	-	-			

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
7.	Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.	2	4	-			
8.	Современная элементная база автоматизации с/х и мобильных машин.	2	2	-			
9.	Формирование структурных схем САУ с/х и мобильных машин. Выбор автоматического регулятора и закона регулирования.	2	4	-			
3.	Автоматизация с/х и мобильных производства.	12	14	-			Защита практич. экзамен
10.	Автоматизация уборочных процессов.	2	4	-			
11.	Бортовая информационно-управляющая система (БИУС) современной уборочной машины.	2	2	-			
12.	Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин.	2	2	-			
13.	САУ мобильных энергетических средств	2	2	-			
14.	Автоматическое вождение пахотных и уборочных агрегатов с использованием global positioning system (GPS).	2	-	-			
15.	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения зерна.	2	4	-			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
	ВСЕГО:	6	6				
	четвертый семестр	6	2				
	пятый семестр		4				
1.	Основы автоматизации с/х и мобильных машин	2	-	-			Защита практич. экзамен
1.	Факторы, определяющие эффективность работы с/х и мобильных машин.	2	-	-			
2.	Принципы управления технологическими процессами (ТП) и типовые технические решения при автоматизации ТП.	-	-	-			
2.	Технические средства автоматики	2	2	-			Защита практич. экзамен
3.	Характеристика технических средств САУ с/х и мобильных машинами.	-	-	-			
4.	Измерительные преобразователи (датчики).	1	-	-			
5.	Усилительно-преобразующие устройства в автоматике с/х и мобильных машин	-	-	-			
6.	Цифровые вычислительные устройства. Использование микропроцессоров в САУ с/х и мобильных машин.	-	-	-			

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
7.	Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.	1	2	-			
8.	Современная элементная база автоматизации с/х и мобильных машин.	-	-	-			
9.	Формирование структурных схем САУ с/х и мобильных машин. Выбор автоматического регулятора и закона регулирования.	-	-	-			
3.	Автоматизация с/х и мобильных производства.	2	4	-			Защита практич. экзамен
10.	Автоматизация уборочных процессов.	1	2	-			
11.	Бортовая информационно-управляющая система (БИУС) современной уборочной машины.	1	-	-			
12.	Автоматическое регулирование положения режущих аппаратов уборочных машин.	-	-	-			
13.	САУ мобильных энергетических средств	-	-	-			
14.	Автоматическое вождение пахотных и уборочных агрегатов с использованием global positioning system (GPS).	-	-	-			
15.	Автоматизация послеуборочной обработки и хранения зерна.	-	2	-			

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. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов/ И.Ф.Бородин, А.А. Рысс. – Москва: КолосС, 2007,-344с.
3. 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.
4. Ключков, А.В. Средства механизации в овощеводстве и садоводстве : учебное пособие : [12+] / А.В. Ключков. – Минск : РИПО, 2017. – 196 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487920> (дата обращения: 09.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-721-8. – Текст : электронный.

Дополнительная литература.

5. Ксеневич И.П., Теория и проектирование автоматических систем: учебник для ВУЗов.- Москва.: Машиностроение, 1996, - 480с.
6. 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.
7. Воронов А.А. Основы теории управления. Автоматическое регулирование непрерывных линейных систем/ А.А.Воронов. – 2–е изд., перераб.– Москва: Энергия,1980.–312с.
8. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. Изд. 2-е. М., "Наука", 1972, 768с.
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., «Машгиз», 1968, 536с.
11. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. М.: Машиностроение, 1987. 464с.
12. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : в 2-х т. : [16+] / Ю.Н. Федоров. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – Т. 2. – 484 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444429> (дата обращения: 09.02.2021). – ISBN 978-5-9729-0123-4. – Текст : электронный.
13. Калюжный, А.Т. Электронавигация сельскохозяйственная индукционная: теория / А.Т. Калюжный ; Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск : Золотой колос, 2015. –176 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458684> (дата обращения: 09.02.2021). – Библиогр.: с. 163-166. –

ISBN 978-5-94477-178-0. – Текст : электронный.

14. Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич ; ред. О.Н. Пручковская. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 286 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436> (дата обращения: 09.02.2021). – ISBN 978-985-08-1243-8. – Текст : электронный.

15. Иванов, Д.В. Современные технологии и технические средства приготовления сенажа: учебное : [16+] / Д.В. Иванов ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Агрус, 2014. – 60 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277407> (дата обращения: 09.02.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

Учебно-методические комплексы.

16. 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

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

Учебно-методические материалы.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. 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

Примерный перечень тем практических занятий

1. Определение параметров емкостного датчика.
2. Определение коэффициента статической чувствительности мостовой схемы для измерения деформации.
3. Определение статической характеристики датчиков температуры состоящих из двух термопар.
5. Определение температурных характеристик и чувствительности полупроводникового терморезистора КМТ-4.
6. Расчет мостовой схемы воспринимающего органа температуры и определение зависимости напряжения и тока.
7. Определение задающих параметров на выходе и чувствительности датчика влажности воздуха.
8. Разработка функциональных и принципиальных схем САУ мобильной техники.
9. Анализ и выбор локальных схем САУ механизмов льноуборочных машин.
10. Анализ вариантов автоматического управления температурой теплоносителя зерносушилок и выбор функциональных схем САУ.
11. Анализ вариантов автоматического регулирования загрузки рабочих органов зерноуборочного комбайна и составления функциональных схем САУ.
12. Автоматическая система управления частотой вращения электропривода постоянного тока токарного станка (примеры составления функциональных схем сельскохозяйственной автоматики).
13. САУ двухпозиционного управления температурно–влажностным режимом в инкубаторе «Универсал - 45».
14. Система автоматического управления частотой вращения двигателя внутреннего сгорания.
15. Определение показателей качества САУ загрузки ДВС самоходного кормоуборочного комбайна.
16. Экспериментальное определение передаточной функции исполнительных устройств и объектов управления САУ с/х машин по кривой разгона.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов

организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении практических работ и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по дополнительной самостоятельной работе студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Диагностика компетентности студентов

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- модульно-рейтинговый контроль знаний;
- выступление студента на конференции по подготовленному докладу;
- сдача экзамена по разделам дисциплины.

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-ПО).

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.
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 направления движения кормоуборочной машины.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

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)
Надежность и испытания мобильных машин	СХМ	<p style="text-align: center;">нет</p> <p>_____ _____ (подпись) (ФИО)</p>	