

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 17.07.2023 10:29:25
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина

И.Ю. Игнаткин

2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.О.15 «АВТОМАТИКА»

для подготовки бакалавров

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Форма обучения: очная.

Год начала подготовки: 2019

Курс 3

Семестр 6

В рабочую программу вносятся следующие изменения (на 2021 год).

1. В Аннотацию.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электро-снабжение.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция (индикаторы достижения компетенции): ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6).

2. В раздел 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Автоматика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

3. В раздел 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины «Автоматика» обучающимися, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД)	выполнять чертежи простых объектов, применяя требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД)	способностями осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников для выполнения чертежей, схем систем автоматизации
2	ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	принцип действия электронных устройств	применять методы анализа электронных устройств	методами моделирования электронных устройств
			ОПК-4.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	функции и основных характеристики электрических и электронных аппаратов	применять методы анализа электрических и электронных аппаратов	методами моделирования электрических и электронных аппаратов

6. В раздел 4. Структура и содержание дисциплины, в пункт 4.3 Лекции/лабораторные работы/практические занятия, в таблицу 4, в таблицу 5.

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторных работ/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемая компетенция	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
1.	Раздел 1. Основы теории автоматического управления				

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемая компетенция	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов	
	Тема 1. Основные понятия и определения автоматики.	Лекция №1. Основные понятия и определения автоматики.	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2	
		Практическое занятие №1. Функциональные элементы и схемы САУ.	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос	2	
	Тема 2. Классификация САУ.	Лекция №2. Классификация САУ	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2	
	Тема 3. Математическое описание САУ	Лекция №3. Математическое описание САУ	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2	
		Практическое занятие №2.. Динамические характеристики звеньев САУ.		Устный опрос	2	
		Лабораторная работа № 1. Моделирование в среде ПК МВТУ. Динамические характеристики звеньев САУ.		Защита лабораторной работы	4	
	Тема 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	Лекция №4 Типовые динамические звенья (ТЗ)	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2	
		Практическое занятие №3. Характеристики ТЗ САУ.		Тестирование	2	
		Лабораторная работа №2. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев САУ.		Защита лабораторной работы	2	
	Раздел 2. Технические средства автоматики					
	2.	Тема 5. Датчики. Характеристики датчиков и их структура	Лекция №5. Датчики, их структура	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2
		Тема 6. Датчики параметров технологических процессов	Практическое занятие №4. Датчики параметров технологических процессов	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемая компетенция	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
	Тема 7. Устройства управления.	Лабораторная работа № 3 Регуляторы с непрерывными законами управления	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 4 Регуляторы с позиционными законами управления.		Защита лабораторной работы	2
	Тема 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Лекция №6 Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2
	Тема 9. Логические системы автоматического управления.	Практическое занятие №5 Принципы построения ЛСАУ. Комбинационные и последовательностные системы. Практическое занятие №6. Примеры ЛСАУ комбинационных и последовательностных систем.	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос	4
3.	Раздел 3. Анализ систем автоматического управления				
	Тема 10. Устойчивость САУ.	Лекция №7 . Устойчивость САУ	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2
		Практическое занятие №7. Критерии устойчивости САУ.		Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 5. Определение устойчивости САУ.		Защита лабораторной работы	4
	Тема 11. Качество САУ.	Лекция №8. Качество САУ.	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)		2
		Лабораторная работа № 6. Определение качества работы САУ.		Защита лабораторной работы	2
		Практическое занятие №8. Показатели качества работы САУ	ОПК-1 (ОПК-1.3) ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6)	Устный опрос	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основы теории автоматического управления		
1.	Тема 1. Основные понятия и определения автоматики.	Параметрическая модель объекта управления. (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))
2.	Тема 3. Математическое описание САУ	Системы автоматического регулирования для рассмотренного объекта автоматизации сельскохозяйственного производства. Динамические характеристики элементов САУ. (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))
3.	Тема 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	Математическое моделирование типовых динамических звеньев САУ. Подготовка к математическому моделированию типовых динамических звеньев (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))
Раздел 2. Технические средства автоматики		
4	Тема 6. Датчики параметров технологических процессов	Датчики технологических параметров, элементы сравнения в САУ (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))
5.	Тема 7. Устройства управления.	Принципы работы микроконтроллеров в системах управления. (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))
6.	Тема 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Принципы работы исполнительных механизмов и регулирующих органов в САУ (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))
7.	Тема 9. Логические системы автоматического управления.	Преобразования логических схем автоматического управления. (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))
Раздел 3. Анализ систем автоматического управления		
8.	Тема 10. Устойчивость САУ.	Определение устойчивости САУ со звеньями транспортного запаздывания. (ОПК-1 (ОПК-1.3); ОПК-4 (ОПК-4.4, ОПК-4.6))

5. В раздел 5. Образовательные технологии. Таблица 5.

Таблица 5

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Основные понятия и определения автоматики.	Л.	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
2.	Функциональные элементы и схемы САУ	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
3.	Классификация САУ	Л.	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
4.	Математическое описание САУ	Л.	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
5.	Динамические характеристики звеньев САУ	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
6.	Временные характеристики звеньев САУ	ЛР	Информационно-коммутационная технология
7.	Типовые динамические зве-	Л.	Информационно-коммутационная технология

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	ТЗ	(мультимедиа-презентация)
8.	Динамические характеристики (ТЗ)	ПЗ Информационно-коммутационная технология
9.	Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев САУ.	ЛР Информационно-коммутационная технология
10.	Датчики. Характеристики датчиков и их структура	Л. Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
11.	Датчики параметров технологических процессов	ПЗ. Информационно-коммутационная технология
12.	Регуляторы с непрерывными законами управления	ЛР Информационно-коммутационная технология
13.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Л Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
14.	Логические элементы в САУ. Принципы построения ЛСАУ. Комбинационные и последовательные системы.	ПЗ Информационно-коммутационная технология
15.	Устойчивость САУ.	Л. Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
16.	Критерии устойчивости САУ.	ПЗ Информационно-коммутационная технология
17.	Определение устойчивости САУ	ЛР Информационно-коммутационная технология
18.	Качество САУ.	Л Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
19.	Определение качества работы САУ.	ЛР Информационно-коммутационная технология
20.	Показатели качества работы САУ	ПЗ Информационно-коммутационная технология

6. В раздел 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины, в пункт 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

При изучении дисциплины «Автоматика» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа по дисциплине выполняется согласно индивидуальному заданию выданного преподавателем.

Задачей расчетно-графической работы является закрепление полученных теоретических знаний, освоение методов расчета, приобретение умений и навыков при выборе электропривода сельскохозяйственных машин и установок.

Для выполнения расчетно-графической работы студенту следует изучить теоретический материал.

Расчетно-графическая работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием специализированных информационных материалов. Работа носит расчетно-графический характер. Оформляется расчетно-графическая работа в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel для составления таблиц, диаграмм и вычисления простых и сложных функций.

Расчетно-графическая работа по дисциплине выполняется согласно индивидуальному заданию выданному преподавателем.

Примерные темы расчетно-графических работ:

1. Система автоматического регулирования температурой теплоносителя в шахтной зерносушилке.
2. Система автоматического регулирования давления в ресивере.
3. Система автоматического управления температурой в камере инкубатора.
4. Система автоматического регулирования угловой скоростью электродвигателя.
5. Система автоматического регулирования уровнем воды в резервуаре.
6. Система автоматического регулирования напряжением генератора.
7. Система автоматического регулирования высотой среза растений кукурузоуборочным комбайном.
8. Система автоматического регулирования температурой воздуха в печи.
9. Система автоматического управления глубиной вспашки.
10. Система автоматического регулирования угловой скоростью гидротурбины.
11. Автоматизация зерноочистительного комплекса.
12. Система автоматического управления частотой вращения вала насоса высокого давления в дизельном двигателе.
13. Система автоматического регулирования микроклиматом в животноводческом помещении.
14. Система автоматического регулирования загрузкой зернодробилки.
15. Система автоматического регулирования угловой скоростью коленчатого вала дизельного двигателя.
16. Система автоматического регулирования температурой воздуха в теплице.
17. Система автоматического поддержания уровня жидкости.
18. Система автоматического регулирования угловой скоростью вращения вала электродвигателя постоянного тока.
19. Система автоматического управления температурой воздуха в картофелехранилище.
20. Система автоматического управления вентиляцией в животноводческом помещении.
21. Автоматизация процесса приготовления растворов минеральных удобрений для гидропонной теплицы.
22. Автоматизация оборудования для приготовления травяной муки.

23. Автоматизация управления температурой в установке для сушки древесины.
24. Автоматизация управления установкой для энергосберегающего охлаждения молока.
25. Автоматизация процесса пастеризации молока.

Каждая из тем может содержать до 10 вариантов заданий с различными техническими характеристиками элементов систем автоматического регулирования.

Задания для выполнения расчетно-графической работы:

1. Технологическую, функциональную и структурную схемы САУ.
2. Передаточную функцию системы по задающему воздействию;
3. Оценку устойчивости САУ с помощью критериев.
4. Расчет показателей качества работы САУ.
5. Составление и анализ компьютерной модели САУ.

7. В раздел 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины, в пункт 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания, в таблицу 8.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения (экзамена)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

8. В раздел 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, пункт 7.1. Основная литература и пункт 7.2. Дополнительная литература

7.1. Основная литература

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата/ И.Ф.Бородин, С.А. Андреев. – 2-е изд. испр. и доп. - М.: Юрайт, 2019. – 386 с.
2. Востриков, А.С. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - Электрон. дан.col. – М.: Юрайт, 2021. – 279 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/472193>
3. Захаров, А.Г. Измерительная техника и элементы систем **автоматики** [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Захарова, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 126 с.
Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/105394>

7.2. Дополнительная литература

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. Я. Изаков, В. М. Попов, С. А. Попова, Н. М. Рычкова. - Челябинск: ЮУрГАУ, Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 186 с. Ссылка на полный текст: https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=9535
 2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник / И.Ф.Бородин, С.А. Андреев. - М.: КолосС, 2005. – 351 с.
 3. Карташов, Б.А. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования [Текст] / Б. А. Карташов [и др.]. - М. : КолосС, 2004. – 184 с. - (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
 4. Молоканова, Н.П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ [Текст] / Н. П. Молоканова. - М.: ФОРУМ, 2014. - 224 с
9. В раздел 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. Таблица 9. Перечень программного обеспечения.

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Основы теории автоматического управления	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2020
		Power Point ПК МВТУ	Презентация Расчетная	Microsoft Козлов О.С.,	2016 2016

		«Моделирование в технических устройствах» «Математическое моделирование САУ».	Контролирующая	МГТУ имени Баумана Доцент Шеполова Л.Н., кафедра АиРТП	2010
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point ПК МВТУ «Моделирование в технических устройствах» «Математическое моделирование САУ».	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация Расчетная Контролирующая	Microsoft Microsoft Autodesc Microsoft Козлов О.С., МГТУ имени Баумана Доцент Шеполова Л.Н., кафедра АиРТП	2016 2016 2020 2016 2016 2010
3	Раздел 3. Анализ систем автоматического управления	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point ПК МВТУ «Моделирование в технических устройствах» «Математическое моделирование САУ».	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация Расчетная Контролирующая	Microsoft Microsoft Autodesc Microsoft Козлов О.С., МГТУ имени Баумана Доцент Шеполова Л.Н., кафедра АиРТП	2016 2016 2020 2016 2016 2010

10. В раздел 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В учебном курсе по дисциплине «Автоматика» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение студенты получают знания по основным характеристикам технических средств, используемых в составе управляющих устройств замкнутых систем автоматического управления; основам преобразования структурных схем и оптимизации алгоритмов управления. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по направлению подготовки.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);

групповые консультации;

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;

самостоятельная работа обучающихся;

занятия иных видов и проведение текущего контроля успеваемости.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Методические рекомендации для успешного освоения студентами дисциплины «Автоматика» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчет и выбор электрических и электронных аппаратов с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Организовать электронное хранилище информации по своему направлению подготовки и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. При подготовке к выполнению **лабораторной** работы необходимо дома изучить по учебникам теоретический материал, а также по методическим указаниям подготовить протокол для проведения экспериментальных исследований. На лабораторных работах необходимо обдуманно выполнять задания, произвести расчеты, построить характеристики, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день её выполнения или ближайшее время.

3. На **практических** занятиях обдуманно выполнять задания, самостоятельно производить расчеты, анализировать полученные результаты.

4. Максимально использовать возможности производственной технологической практики на предприятии для визуального изучения, имеющихся на предприятии автоматизированных систем управления технологическими процессами.

5. **Самостоятельная работа студентов** предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (расчетно-графической работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Расчетно-графическую работу выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При

новении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агропродмаш», «Золотая осень», «Электро 20..» и др.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы заданные преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, решить задачи и ответить в устной форме на вопросы заданные преподавателем по теме практического занятия.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

Разработчик: Андреев С.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«31» августа 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин протокол № 01 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой: Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Лист актуализации принят на хранение:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
электроснабжения и электротехники
имени академика И.А. Будзко

Стушкина Н.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«03» сентября 2021 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра «Автоматизация и роботизация
технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина

Ю.В. Катаев

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.15 «АВТОМАТИКА»
для подготовки бакалавров
(академический бакалавриат)

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 – Электроэнергетика энерготехника
Направленность: Электроснабжение

Курс 3
Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019г.

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

Разработчики: Андреев С.А., к.т.н., доцент _____ «13» 01 2019г.
Шеповалова Л.Н., доцент _____ «13» 01 2019г.

Рецензент: Кабдин Н. Е., к. т. н., доцент, заведующий кафедрой «Электропривод и электротехнологии» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

_____ (подпись)

«20» 01 2019г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина протокол № 7 от «14» января 2019 г.

Зав. кафедрой Андреев С.А., к.т.н., доцент _____ «__» _____ 201_г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Парлюк Е.П., к.э.н., доцент протокол № 9 от «21» января 2019 г.

_____ (подпись)

«__» _____ 201_г.

Заведующий выпускающей кафедрой автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф.Бородина Андреев С.А., к.т.н., доцент

_____ (подпись)

«20» 01 2019г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

_____ (подпись)
21.01.19

Л.Л.Иванова

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:

Методический отдел УМУ

_____ «__» _____ 201_г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	5
В СЕМЕСТРЕ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	17
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	17
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	18
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
Виды и формы отработки пропущенных занятий	19
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.15 «Автоматика»
для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника, направленности Электроснабжение

Цель освоения дисциплины Целью освоения дисциплины «Автоматика» является получение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области автоматизации сельскохозяйственного производства для формирования у них способности осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин при решении задач электроснабжения предприятий АПК.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).

Краткое содержание дисциплины: изучение дисциплины осуществляется по разделам: основы теории автоматического управления; технические средства автоматики; анализ систем автоматического управления.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часа / 4 зач. ед.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматика» является получение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области автоматизации сельскохозяйственного производства для формирования у них способности осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин при решении задач электроснабжения предприятий АПК.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД); принцип действия электронных устройств; функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов;

уметь выполнять чертежи простых объектов, применяя требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД); применять методы анализа электронных устройств, электрических и электронных аппаратов;

владеть способностями осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников для выполнения чертежей, схем систем автоматизации; методами моделирования электронных устройств, электрических и электронных аппаратов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Автоматика» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Автоматика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматика», являются: Электроника (3 курс, 5 семестр), Электрические машины (3 курс, 5 семестр), Электрические измерения (3 курс, 5 семестр).

Дисциплина «Автоматика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Электротехнология (4 курс, 7 семестр); Электроснабжение (4 курс, 7 семестр) и работы над ВКР (4 курс, 8 семестр).

Особенностью дисциплины «Автоматика» является то, что знания, полученные при ее изучении, используются студентами в процессе подготовки выпускных квалификационных работ.

Рабочая программа дисциплины «Автоматика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение учебной дисциплины «Автоматика» направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторы достижения компетенции), представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины «Автоматика»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК- 1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД)	выполнять чертежи простых объектов, применяя требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД)	способностями осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников для выполнения чертежей, схем систем автоматизации
2	ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	принцип действия электронных устройств	применять методы анализа электронных устройств	методами моделирования электронных устройств
			ОПК-3.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	функции и основных характеристики электрических и электронных аппаратов	применять методы анализа электрических и электронных аппаратов	методами моделирования электрических и электронных аппаратов

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр №6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	50,4	50,4
Аудиторная работа	50,4	50,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	93,6	93,6
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	20	20
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям)</i>	49	49
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1. «Основы теории автоматического управления»	50	8	6	6		30
Раздел 2. «Технические средства автоматики»	34	4	6	4		20
Раздел 3. «Анализ систем автоматического управления»	33	4	4	6		19
<i>консультации перед экзаменом</i>	2				2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4				0,4	
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6					24,6
Всего за 6 семестр	144	16	16	16	2,4	93,6
Итого по дисциплине	144	16	16	16	2,4	93,6

Раздел 1 «Основы теории автоматического управления»**Тема 1 . Основные понятия и определения автоматики.**

Предмет и задачи дисциплины. Краткий очерк развития автоматики. Проблемы и перспективы автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения автоматики. Понятие обратной связи. Функциональные элементы и схемы. Алгоритмы функционирования САУ. Принципы управления. Примеры функциональных схем САУ с различными принципами управления, применяемых в с.х. производстве.

Тема 2. Классификация САУ.

Замкнутые и разомкнутые САУ. Одноконтурные и многоконтурные системы. Стабилизирующие, следящие и программные САУ. Системы автоматического управления по отклонению, по возмущению и комбинированные. Локальные и многоуровневые САУ. Аналоговые и цифровые сигналы. Особенности цифрового управления процессами. Автоматизация управления типовыми объектами сельскохозяйственного производства. Управление процессами в реальном времени.

Тема 3. Математическое описание САУ.

Статические и динамические характеристики. Уравнения динамики. Передаточные функции. Временные характеристики. Определение передаточной функции по экспериментальным кривым. Частотные характеристики. Их получение. Связь между различными характеристиками. Структурные схемы САУ. Правила их преобразования.

Тема 4. Типовые динамические звенья.

Пропорциональные, апериодические, колебательные, идеальные дифференцирующие и интегрирующие звенья, звенья транспортного запаздывания. Их динамические характеристики.

Раздел 2. «Технические средства автоматики»

Тема 5. Датчики. Характеристики датчиков и их структура.

Функции и структура датчиков. Первичные измерительные преобразователи. Классификация ПИП.

Тема 6. Датчики параметров технологических процессов.

Преобразователи температуры, влажности, уровня, давления, линейного и углового перемещения, состава и свойств материалов. Выбор датчиков.

Задающие и сравнивающие устройства.

Тема 7. Устройства управления.

Законы управления: непрерывные (П-, ПИ-, ПИД-законы), позиционные (2-х и 3-х позиционные) законы.

Регуляторы. Программируемые контроллеры. Устройства связи с объектом управления.

Тема 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.

Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов.

Тема 9. Логические системы автоматического управления.

Алгебра логики. Логические элементы.

Принципы построения ЛСАУ. Комбинационные и последовательностные системы.

Раздел 3. «Анализ систем автоматического управления».

Тема 10. Устойчивость САУ.

Понятие устойчивости САУ. Методы определения устойчивости. Компьютерное моделирование САУ. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Запасы устойчивости. Определение устойчивости САУ по критерию Гурвица, критерию Михайлова.

Тема 11. Качество САУ.

Качество систем в установившемся и в переходном режиме. Показатели качества процесса регулирования. Определение показателей качества. Влияние параметров звеньев системы на ее качество. Способы повышения качества процесса регулирования. Понятие статических и астатических систем.

4.3 Лекции/лабораторные работы/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторных работ/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ работ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
--------------	------------------	--	---	-------------------------------------	---------------------

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ работ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
1.	Раздел 1. Основы теории автоматического управления				
	Тема 1. Основные понятия и определения автоматики.	Лекция №1 Основные понятия и определения автоматики.	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).	Устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Функциональные элементы и схемы САУ.			2
	Тема 2. Классификация САУ.	Лекция №2 Классификация САУ	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).		2
	Тема 3. Математическое описание САУ	Лекция №3. Математическое описание САУ	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).	Устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Динамические характеристики звеньев САУ.			2
		Лабораторная работа №1 Моделирование в среде ПК МВТУ. Динамические характеристики звеньев САУ.			4
	Тема 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	Лекция №4 Типовые динамические звенья (ТЗ)	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).	Тестирование	2
		Практическое занятие №3 Характеристики ТЗ САУ.			2
		Лабораторная работа №2 Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев САУ.			2
2.	Раздел 2. Технические средства автоматики				
	Тема 5. Датчики. Характеристики датчиков и их структура	Лекция №5. Датчики. Структура датчиков.	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).		2
	Тема 6. Датчики параметров технологических процессов	Практическое занятие №4 Датчики параметров технологических процессов	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ работ практических занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
	Тема 7. Устройства управления.	Лабораторная работа № 3 Регуляторы с непрерывными законами управления	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 4 Регуляторы с позиционными законами управления.		Защита лабораторной работы	2
	Тема 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Лекция №6 Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).		2
	Тема 9. Логические системы автоматического управления.	Практическое занятие №5 Принципы построения ЛСАУ. Комбинационные и последовательностные системы. Практическое занятие №6 Примеры ЛСАУ комбинационных и последовательностных систем.	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).	Устный опрос	4
3.	Раздел 3. Анализ систем автоматического управления				
	Тема 10. Устойчивость САУ.	Лекция №7 Устойчивость САУ	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).		2
		Практическое занятие №7 Критерии устойчивости САУ.		Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 5 Определение устойчивости САУ.		Защита лабораторной работы	4
	Тема 11. Качество САУ.	Лекция №8 Качество САУ.	ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4; ОПК-3.6).		2
		Лабораторная работа № 6 Определение качества работы САУ.		Защита лабораторной работы	2
		Практическое занятие №8 Показатели качества САУ		Устный опрос	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основы теории автоматического управления		
1.	Тема 1 Основные понятия и определения автоматики.	Параметрическая модель объекта управления. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
2.	Тема 3 Математическое описание САУ	Системы автоматического регулирования для рассмотренного объекта автоматизации сельскохозяйственного производства. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
3	Тема 3 Математическое описание САУ	Динамические характеристики элементов САУ. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
4	Тема 4 Типовые динамические звенья (ТЗ)	Математическое моделирование типовых динамических звеньев САУ. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6). Подготовка к математическому моделированию типовых динамических звеньев ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
Раздел 2. Технические средства автоматики		
5	Тема 6 Датчики параметров технологических процессов	Датчики технологических параметров, элементы сравнения в САУ. (ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
6.	Тема 7. Устройства управления.	Принципы работы микроконтроллеров в системах управления. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
7.	Тема 8 Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Принципы работы исполнительных механизмов и регулирующих органов в САУ. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
8.	Тема 9 Логические системы автоматического управления.	Преобразования логических схем автоматического управления. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).
Раздел 3. Анализ систем автоматического управления		
9.	Тема 10 Устойчивость САУ.	Определение устойчивости САУ со звеньями транспортного запаздывания. ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).

Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Основные понятия и определения автоматики.	Л. Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа-презентаций
2.	Тема 1. Основные понятия и определения автоматики.	ПЗ. Объяснительно-иллюстративная технология с формированием обратной связи
3.	Тема 2. Классификация САУ	Л. Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа-презентаций
4.	Тема 3.	Л. Визуализация лекционного материала с ис-

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Математическое описание САУ		пользованием мультимедиа-презентаций
5.	Тема 3. Математическое описание САУ	ПЗ	Объяснительно-иллюстративная технология с формированием обратной связи
6.	Тема 3. Математическое описание САУ	ЛР	Компьютерное моделирование
7.	Тема 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	Л.	Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа-презентаций
8.	Тема 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	ПЗ	Компьютерное тестирование
9.	Тема 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	Л.Р.	Компьютерное моделирование
10.	Тема 5. Датчики. Характеристики датчиков и их структура	Л.	Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа-презентаций
11.	Тема 6. Датчики параметров технологических процессов	ПЗ.	Объяснительно-иллюстративная технология с формированием обратной связи
12.	Тема 7. Устройства управления	Л.Р.	Компьютерное моделирование
13.	Тема 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Л.	Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа-презентаций
14.	Тема 9. Логические системы автоматического управления.	ПЗ	Объяснительно-иллюстративная технология с формированием обратной связи
15.	Тема 10. Устойчивость САУ.	Л.	Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа-презентаций
16.	Тема 10. Устойчивость САУ.	ПЗ	Объяснительно-иллюстративная технология с формированием обратной связи
17.	Тема 10. Устойчивость САУ.	Л.Р.	Компьютерное моделирование
18.	Тема 11. Качество САУ.	Л.	Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа-презентаций
19.	Тема 11. Качество САУ.	Л.Р.	Компьютерное моделирование
20.	Тема 11. Качество САУ.	ПЗ	Объяснительно-иллюстративная технология с формированием обратной связи

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Автоматика» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает устный опрос студентов на практических занятиях, защиту лабораторных работ, защиту расчетно-графической работы (РГР), выполнение тестов.

Промежуточный контроль знаний: экзамен.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, практических занятий, выполнение и защиту лабораторных работ, выполнение и защиту РГР, прохождение тестирования, отчет в устной форме по вопросам, вынесенным на самостоятельную подготовку и по пропущенным темам.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

При изучении дисциплины «Автоматика» учебным планом предусмотрено выполнение и защита расчетно-графической работы (РГР).

Задачей РГР является закрепление теоретических знаний по курсу, развитие навыков самостоятельной работы.

Для выполнения РГР студенту следует изучить теоретический материал.

РГР выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных и программных материалов, носит расчетный характер и оформляется в текстовом редакторе Microsoft Word.

РГР должна содержать:

- структурную схему системы автоматического управления;
- расчет устойчивости САУ по алгебраическому или частотному критериям;
- определение точности работы системы в установившемся режиме;
- компьютерную модель САУ;
- динамические характеристики САУ, полученные при компьютерном моделировании в среде ПК «МВТУ»;
- анализ работоспособности САУ;
- показатели качества переходного процесса в САУ, полученные при компьютерном моделировании в среде ПК «МВТУ».

В конце РГР необходимо дать перечень использованной литературы.

РГР по дисциплине выполняется согласно номеру варианта индивидуального задания, выданного преподавателем.

Примерные темы расчетно-графической работы:

1. Системы автоматического регулирования давления в ресивере.
2. Системы автоматического регулирования температуры в камере инкубатора.
3. Системы автоматического регулирования уровня воды в резервуаре.
4. Системы автоматического регулирования напряжения генератора.
5. Системы автоматического регулирования высоты среза растений кукурузоуборочным комбайном.

Каждая из тем может содержать до 10 вариантов заданий с различными техническими характеристиками элементов систем автоматического регулирования.

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся

Пример тестового задания (закрытой формы) для текущего контроля знаний обучающихся:

Необходимо выбрать правильный ответ:

- 1) Автоматическим регулятором называется:
 1. Устройство, воспринимающее разность между текущим и заданным значением регулируемой величины, преобразующее её в перемещение регулирующего органа в соответствии с заданным законом регулирования.

2. Устройство, воспринимающее текущее значение регулируемой величины и преобразующее её в перемещение регулирующего органа в соответствии с требуемым законом регулирования.

3. Устройство, воспринимающее заданное значение регулируемой величины и преобразующее её в перемещение регулирующего органа в соответствии с требуемым законом регулирования.

4. Устройство, преобразующее в перемещение регулирующего органа исходное значение регулируемой величины в соответствии с требуемым законом регулирования.

5. Устройство, измеряющее текущее значение регулируемой величины и вырабатывающее сигнал рассогласования между текущим и заданным значениями регулируемой величины.

2) Пропорциональный регулятор перемещает регулирующий орган на величину «х» :

1. Пропорционально отклонению регулируемой величины u от заданного значения (от сигнала рассогласования).

2. Пропорционально интегралу от сигнала рассогласования.

3. Пропорционально сумме отклонения и скорости (дифференциала) отклонения регулируемой величины.

4. Пропорционально сумме отклонения и интеграла от отклонения регулируемой величины u .

5. Пропорционально отклонению, интегралу и скорости отклонения регулируемой величины.

3) Передачная функция пропорционального (усилительного) звена имеет вид:

1. $W(p) = K$.

2. $W(p) = K p$.

3. $W(p) = K / p$.

4. $W(p) = K T p / (1 + T p)$.

5. $W(p) = K / (1 + T p)$.

6. $W(p) = K / p (1 + T p)$.

4) Дифференциальное уравнение П-регулятора в операторной форме имеет вид:

1. $x(p) = K_p y(p)$

2. $x(p) = \frac{K_p I}{p} y(p)$

3. $x(p) = K_p (1 + T_{np} p) y(p)$

4. $x(p) = K_p (1 + \frac{I}{T_u p}) y(p)$

5. $x(p) = K_p (1 + \frac{I}{T_u p} + T_{np} p) y(p)$

Примерный перечень вопросов для устного опроса студентов при текущем контроле

1. Перечислите основные особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.

2. Назовите источники экономической эффективности автоматизации.

3. Дайте определения системы автоматического управления, объекта управления и управляющего устройства.

4. В чем состоят отличия разомкнутой и замкнутой САУ?
5. Что изображается на принципиальных, функциональных и структурных схемах САУ?
6. В чем заключаются недостатки разомкнутых САУ?
7. Что представляют собой возмущающее, управляющее и задающее воздействия?
8. В чем заключаются принципы автоматического управления «по возмущению» и «по отклонению»?
9. В каких случаях можно пренебречь инерционностью звеньев?
10. Какие типовые входные воздействия Вы знаете?
11. Как осуществляется математическое описание динамических звеньев?
12. Что представляет собой передаточная функция?
13. Как осуществляется переход от дифференциального уравнения к передаточной функции?
14. Расскажите об общей последовательности действий при составлении дифференциальных уравнений.
15. Что представляет собой величина входного воздействия для динамического звена при исследовании его частотной характеристики?
16. Какую форму могут иметь периодические входные воздействия при снятии частотных характеристик?
17. Что представляют собой АФЧХ, АЧХ и ФЧХ?
18. Как построить АФЧХ, располагая передаточной функцией динамического звена?

Пример заданий и вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся:

1. Каковы цели математического моделирования САУ?
2. Как выбирают шаг интегрирования?
3. Как вычисляют время интегрирования?
4. Как осуществляется ввод параметров блоков структурной схемы?
5. Как выбрать блок входных воздействий при моделировании САУ?
6. Сколько блоков можно подключить к блоку регистрации данных?
7. Назовите последовательность процедур и этапов при работе с ПК МВТУ,
8. Каково назначение панели инструментов ПК МВТУ?
9. Для чего предназначена ЛИНЕЙКА типовых блоков?
10. Как рассчитать число точек выдачи данных при моделировании САУ в среде ПК МВТУ?

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Основные понятия и определения автоматизации. Объект управления, управляемый параметр, возмущающие, задающие и управляющие воздействия.
2. Алгоритм функционирования управляющей части системы.
3. Функциональные элементы САУ. Понятие обратной связи и ее виды.
4. Классификация систем управления по виду сигналов и по числу управляемых величин.
5. Классификация САУ по принципу управления.
6. Замкнутые и разомкнутые системы управления.
7. Стабилизирующие, программные и следящие системы.
8. Локальные и многоуровневые САУ.
9. Статические характеристики элементов САУ. Коэффициенты передачи. Их получение.
10. Дифференциальные уравнения. Получение. Размерность коэффициентов.
11. Понятие передаточной функции, ее получение.
12. Определение передаточной функции по экспериментальным кривым
13. Временные характеристики. Понятие, способы получения.
14. Связи между динамическими характеристиками элементов САУ.
15. Понятие типового динамического звена.

16. Структурные схемы САР. Правила их преобразования.
17. Передаточные функции САР по задающему и по возмущающему воздействиям.
18. Понятие устойчивости САР. Влияние коэффициентов передачи элементов системы на устойчивость.
19. Определение устойчивости линеаризованных САР.
20. Критерии устойчивости САР. Область их применения.
21. Оценки качества регулирования в переходном режиме САР.
22. Статические и астатические САР.
23. Точность САР. Оценка точности. Влияние коэффициентов передачи на точность.
24. Типовые динамические звенья (пропорциональное и апериодическое первого порядка).
25. Определение показателей качества САР в переходном режиме.
26. Типовые динамические звенья (колебательное и апериодическое второго порядка).
27. Типовые динамические звенья (идеальное интегрирующее и дифференцирующее).
28. Типовые динамические звенья (пропорциональное и транспортного запаздывания).
29. Понятие датчиков и их функции.
30. Структуры датчиков с прямым преобразованием и с обратной связью (компенсационной схемой преобразования).
31. Структуры датчиков с последовательным преобразованием и с дифференциальной схемой.
32. ПИП линейных перемещений.
33. ПИП угловых перемещений.
34. Фотоэлектрические ПИП перемещений.
35. ПИП перемещений контактного типа.
36. ПИП уровня жидкости.
37. ПИП уровня сыпучих материалов.
38. ПИП температуры.
39. Датчики расхода.
40. Датчики давления.
41. Датчик скорости вращения.
42. Основные законы алгебры логики.
43. Аналоговые элементы.
44. Логические функциональные элементы
45. Устройства сравнения
46. Электрические исполнительные устройства.
46. Гидравлические и пневматические исполнительные устройства.
48. Устройства управления непрерывного действия.
49. Устройства управления дискретного действия.
50. Особенности построения программируемых контроллеров.
51. Определение качества работы САУ.
52. Схемы, применяемые в проектах автоматизации технологических процессов.
53. Статические и динамические характеристики.
54. Выбор регуляторов, обеспечивающих непрерывный закон регулирования.
55. Выбор регуляторов, обеспечивающих позиционный закон регулирования.
56. Алгебра логики для систем управления.
57. Логические элементы.
58. Комбинационные системы логического управления.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**7.1 Основная литература**

1. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Текст] / Мартыненко Иван Иванович, Головинский Борис Леонтьевич, Проценко Ростислав Данилович - М. : Агропромиздат, 1985. - 335 с. - (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
2. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ [Текст] / Н. П. Молоканова. - М.: ФОРУМ, 2014. - 224с.
3. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования [Текст] / Карташов Борис Александрович [и др.]. - М. : КолосС, 2004. - 184 с. - (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

7.2 Дополнительная литература

1. Основы автоматического управления [Текст] : учебное пособие / Владимир Юрьевич Шишмарев. - М. : Академия, 2008. - 349 с. - (Высш. проф. образование. Приборостроение).
2. Автоматика [Текст] / Владимир Юрьевич Шишмарев ; . - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 283 с- (Сред. проф. образование. Электротехника).
3. Основы автоматике [Текст] / В. И. Загинайлов, Шеповалова Людмила Николаевна - М.: Колос, 2001. - 200 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Автоматика [Текст] / Людмила Николаевна Шеповалова. - М. : РГАУ - МСХА, 2017. - 56 с. Прил.: с. 33-55.
2. Автоматика [Текст] / Рамазан Хабибрахманович Юсупов, Людмила Николаевна Шеповалова. - М. : ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. - 70.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ).
2. <http://www.asucontrol.ru> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Разделы 1-3	ПК МВТУ «Моделирование в технических устройствах»	расчетная	О.С.Козлов, кафедра МГТУ имени Баумана	2010
2	Разделы 1-3	«Математическое моделирование САУ».	контролирующая	Доц. Шеполова Л.Н., кафедра АирТП ТСХА	2016
3	Разделы 1-3	MS Power Point	оформительская	Micro Soft	2009

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория № 201.	Мультимедийный проектор (инвентарный номер 210134000002650), экран (инвентарный номер - б/н), компьютер (инвентарный номер 210134000001939)
Корпус № 24, аудитория № 304	Компьютерный класс: 11 компьютеров с инвентарными номерами: 1) 210134000002649 2) 210134000003202 3) 210134000003200 4) 210134000002928 5) 210134000003201 6) 210134000003204 7) 210134000003208 8) 210134000003206 9) 210134000003203 10) 210134000003207 11) 210134000003205

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения студентом дисциплины необходимо:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на *лекциях*. Самостоятельно производить расчеты при обработке экспериментальных данных, полученных при выполнении лабораторных работ, и осуществлять их графическую интерпретацию с использованием интерактивных программных сред.

2. По наиболее сложным темам рекомендуется обращаться к преподавателю за **консультацией**.

3. К выполнению *лабораторной* работы необходимо заранее самостоятельно изучить теоретический материал по указанным преподавателем источникам: учебникам, лекциям, методическим пособиям, а также по методическим указаниям подготовить протокол для проведения экспериментальных исследований. Подготовить ответы на контрольные вопросы, предложенные преподавателем к защите лабораторной работы. На лабораторных занятиях необходимо обдуманно выполнять задания, расчеты, анализировать полученные результаты и изображать схемы. Защищать лабораторную работу, по возможности, следует в день ее выполнения.

4. **На практических занятиях** обдуманно выполнять задания, самостоятельно производить расчеты по изучаемой теме, анализировать полученные результаты.

5. Максимально использовать возможности **производственных практик** для изучения оборудования (его назначения, принципа действия, характеристик, режимов работы), имеющегося на предприятии.

6. Желательно, посещать тематические выставки, изучать техническую литературу, принимать участие в работе научных конференций и др.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (расчетно-графической работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия по разделам дисциплины.

РГР рекомендуется выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю и использовать методические указания по выполнению задания: «Автоматика»: методические указания по выполнению расчетно-графической работы / Л.Н. Шеповалова. М.: ФГБНУ «Росинформротех», 2017, 56 с.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан их отработать. С этой целью на кафедре предусматривается время (после окончания основных занятий), когда студенты, изучив самостоятельно тему пропущенного занятия или выполнив задание, которое проверялось на нем, имеют возможность в устной беседе или письменно продемонстрировать преподавателю, а в некоторых случаях комиссии из преподавателей свои компетенции.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Например, при проведении практических занятий первый час каждого занятия – в форме показа преподавателем демонстрируется методика решения типовой задачи. Второй час занятия проводится в интерактивной форме.

При необходимости (в условиях отсутствия натуральных образцов устройств автоматики), рекомендуется проводить занятия в учебных лабораториях с активным использованием компьютеров, мультимедийного проектора и электронных учебных пособий.

Выполнение расчетов, обработку результатов экспериментальных исследований с последующей их графической интерпретацией рекомендуется проводить на компьютере с помощью специализированных программ, в интерактивных программных средах.

Под руководством преподавателя студенты должны самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Изучение курса должно сопровождаться постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

Программу разработали:

Андреев С. А., к.т.н., доцент _____

Шеповалова Л.Н., доцент _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.15 «Автоматика»
ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника,
направленности Электроснабжение
(квалификация выпускника – бакалавр)

Кабдиным Николаем Егоровичем, к. т. н., доцентом, зав. кафедрой Электропривода и электротехнологий ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Автоматика» ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленности Энергообеспечение предприятий (академический бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчики Андреев С.А., к.т.н., доцент, Шеповалова Л.Н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Автоматика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.15.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления – 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Автоматика» закреплены 2 **компетенции** (индикаторы достижения компетенции): ОПК-1 (ОПК-1.3), ОПК-3 (ОПК-3.4, ОПК-3.6).

4. Дисциплина «Автоматика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Автоматика» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Автоматика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Автоматика» предполагает применение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, тестирование, выполнение лабораторных работ, РГР), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О.15 ФГОС ВО направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Автоматика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Автоматика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Автоматика» ОПОП ВО по направлению **13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленности Электроснабжение** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Андреевым С.А., к.т.н., доцентом, Шеповой Л.Н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Кабдин Н.Е., заведующий кафедрой «Электропривод и электротехнологии»

ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н., доцент

_____ «_____» _____ 201_ г.