



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ 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 автоматизации и роботизации технологических процессов имени ака-  
демика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию  
С.Л. Белопухов  
«20» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01 Автоматизация и управление технологическими процессами и**  
**производствами (по отраслям)**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации  
и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность программы: Автоматизация и управление технологическими  
процессами и производствами (по отраслям)

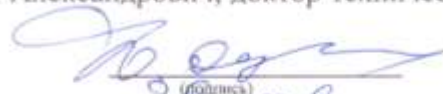
Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Москва, 2018

Автор рабочей программы: Судник Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор

  
(подпись)  
«28» 09 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока I «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, научная специальность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 1018 и зарегистрированного в Минюсте России 1 сентября 2014 г. № 33916.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, протокол от «28» 09 2018 г. № 1.

Зав. кафедрой: Андреев Сергей Андреевич, к.т.н., доцент

  
(подпись)  
«28» 09 2018 г.

Рецензент: Загинайлов Владимир Ильич, доктор технических наук, профессор

  
(подпись)  
«28» 09 2018 г.

**Проверено:**

Начальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации

  
С.А. Дикарева

**Согласовано:**

И.О. директора института механики и энергетики  
им. В.П. Горячкина Катаев Ю.В.,  
кандидат технических наук, доцент

  
«28» августа 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета института  
механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
протокол от «28» августа 2018 г., № 1

Секретарь ученого совета  
института Андреев С.А. к.т.н., профессор

  
«28» августа 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией института  
механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
протокол от «28» августа 2018 г., № 1

Председатель учебно-методической комиссии  
института механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Парлюк Е.П., к.э.н., доцент

  
«28» августа 2018 г.

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

  
«28» августа 2018 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

 «28» августа 2018 г.

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>7</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>7</b>
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....</b>	<b>9</b>
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>9</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>9</b>
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	9
7.2 Содержание дисциплины.....	10
7.3 Образовательные технологии.....	13
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	14
7.5 Контрольные работы.....	15
<b>8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>15</b>
<b>9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>18</b>
9.1 Перечень основной литературы.....	18
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	18
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	18
9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	19
9.5 Описание материально-технической базы.....	19
10.5.1 Требования к аудиториям.....	19
10.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	19
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>19</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>19</b>

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям АПК)» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, программа аспирантуры Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям).

Основная задача учебной дисциплины – изучение методов исследования свойств технологических объектов управления и построения их систем автоматического контроля и управления, а также освоение типовых решений по автоматизации основных технологических процессов сельскохозяйственного производства.

Дисциплина «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» в системе технических наук изучает современные научные достижения в области электротехнологии и применения электрооборудования в сельском хозяйстве. Излагаются вопросы о основных законах электротехники и методами расчетов электрических и магнитных цепей.

Аспиранты получают представление об основах воздействия электрического тока и электромагнитных полей на живые организмы, биологические объекты и электрооборудование электротехнологических систем сельского хозяйства.

Рассматриваются вопросы по подготовке научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

**Ведущие преподаватели кафедры:** Судник Юрий Александрович – д.т.н., профессор; Андреев Сергей Андреевич, к. т. н., доцент.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью изучения дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве, познания в нём современных научных достижений.

### **Задачи дисциплины:**

- проведение анализа и оценки современных научных достижений в области электротехнологий и электрооборудования;
- привитие навыков по разработке теории, методов, новых идей и технических средств электротехнологий при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- закрепление знаний по основным законам электротехники и методам расчета электрических и магнитных цепей;

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ (ДАЛЕЕ ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ).**

Дисциплина включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» базовой части. Реализация в дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: высшей математики, физики, информатики, теоретических основ электротехники, теплотехники, гидравлики, автоматики, и механики.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: электроника, автоматизированный электропривод, микропроцессорные системы управления, технологии и технические средства в сельском хозяйстве.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по программе аспирантуры «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)».

Дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном

хозяйстве, программе аспирантуры «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)».

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» является направленность на получение знаний по воздействию электрических и магнитных полей как на живые биологические объекты, так и на электротехнические средства, используемые в сельскохозяйственном производстве. Аспирантам по специальности электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве необходимо проводить научные исследования и разработки в области производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, с использованием знаний теории электромагнитных явлений и их влияние как на биообъекты, так и на электротехнические средства, проводить научные исследования и разрабатывать методы расчета и выбора энергоэффективных электротехнических установок и их режимов работы в условиях сельскохозяйственного производства.

### **3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов - занятия лекционного типа, 6 часов - занятия практического типа, 6 часов - занятия семинарского типа, 1 час – контактная работа в период аттестации), 161 час составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе 36 часов подготовка к кандидатскому экзамену.

### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры.**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции: УК1, ОПК-2; ПК-1, ПК-2.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – **кандидатского экзамена.**

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	современные научные достижения в области автоматизации в сельском хозяйстве	генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области автоматизации в сельском хозяйстве	информацией о научных достижениях в области автоматизации в сельском хозяйстве и междисциплинарных областях
2.	ОПК-2	Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	структуру, содержание и правила оформления научных и технических отчетов и публикаций по результатам проведенных научных исследований	подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполненных исследований	методами подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований
3.	ПК- 1	Готовность к применению теории автоматического управления в научных исследованиях, в расчетах систем автоматики.	Основы проектирования систем автоматики	проводить расчеты автоматических систем	методами расчетов автоматических систем
4.	ПК- 2	Способность к разработке теории, методов и технических средств автоматики и их применению в сельскохозяйственном производстве	теоретические основы теории управления и технические средства, и их применение в сельскохозяйственном производстве	проектировать системы автоматического управления в сельскохозяйственном производстве	теоретическими основами проектирования систем управления



## 5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по разделам высшей математики, физики, информатики информатики, теоретических основ электротехники, теплотехники, гидравлики, автоматики, и механики.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: электротехнология и светотехника, автоматизация технологических процессов, автоматизированный электропривод, электроснабжение, энергообеспечение предприятий, технологии и технические средства в сельском хозяйстве.

## 6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.

### 7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. Ед.	час.
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,53</b>	<b>19</b>
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинарские занятия (СЗ)	0,17	6
в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,02	1
<b>Самостоятельная работа (СРА)<sup>1</sup></b>	<b>5,47</b>	<b>197</b>
в том числе:		

<sup>1</sup> Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. Ед.	час.
самоподготовка к текущему контролю знаний	<b>4,47</b>	161
Подготовка к кандидатскому экзамену	<b>1</b>	36
Вид контроля:		Кандидатский экзамен

## 7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план дисциплины (модуля)

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практические занятия	Семинарские занятия	
<b>Раздел 1. Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства.</b>		<b>6</b>	<b>2</b>		
<b>Тема 1.1</b> Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Система машин и приборов для комплексной автоматизации сельскохозяйственного производства.	22	2			20
<b>Тема 1.2</b> Общая характеристика современного сельскохозяйственного производства. Характеристики сельскохозяйственных технологических объектов автоматического управления.	22	2			20
<b>Тема 1.3</b> Технологические процессы со случайными внешними воздействиями. Регулирующие воздействия и регулирующие органы. Технологические объекты управления и поточные линии	22	2			20
<b>Тема 1.4</b> Программное управление технологическими процессами. Автоматическое регулирование параметров технологических процессов	22		2		20

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практические занятия	Семинарские занятия	
сельскохозяйственного производства. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства.					
<b>Раздел 2</b> Автоматизация типовых технологических процессов		-	<b>4</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.1</b> Автоматизация технологических процессов в полеводстве.	22		2		20
<b>Тема 2.2</b> Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта	22		2		20
<b>Тема 2.3</b> Автоматизация птицеводства, водоснабжения и орошения	22			2	20
<b>Тема 2.4</b> Автоматизация животноводства	25			4	21
<b>Кандидатский экзамен</b>	<b>36</b>				36
<b>Контактная работа в период аттестации</b>	<b>1</b>			1	
	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>197</b>

## Содержание дисциплины (модуля)

### Лекционные занятия

#### **Раздел 1. Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства.**

1.1 Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Система машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Краткий исторический очерк развития технологии, комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе.

Основные понятия и определения. Понятие об уровнях автоматизации. Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.

Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам. Эргономические и экологические условия автоматизации. Системы машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).

1.2 Общая характеристика современного сельскохозяйственного производства. Характеристики сельскохозяйственных технологических процессов.

Организационная и технологическая структура сельскохозяйственного производства на промышленной основе. Определения, общая характеристика, специфические особенности, классификация технологий, технологических процессов и операций сельскохозяйственного производства, как объектов автоматизации.

Общие требования к управлению технологическими процессами. Показатели качества управления.

Структура, качественные характеристики и виды возмущающих воздействий технологических процессов. Регулирующие воздействия на объекты управления. Передаточные и переходные функции объектов управления и их характеристики.

Сущность физических, химических и биологических процессов сельскохозяйственного производства и их характеристики. Аналитическое описание и определение переходных передаточных функций одно- и многомерных процессов. Моделирование объектов управления, аналитические и экспериментальные методы составления математических моделей объектов управления.

1.3. Технологические процессы со случайными внешними воздействиями. Технологические объекты и поточные линии. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве. Разработка диаграмм и циклограмм управления поточными линиями.

#### Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
	<b>Раздел 1. Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства.</b>			<b>2</b>
4	<b>Тема 1.4</b> Программное управление технологическими процессами. Автоматическое	Практическое занятие №1. Системы	Письменный опрос по теме занятия	2

	регулирование параметров технологических процессов сельскохозяйственного производства. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства.	автоматизации сельскохозяйственного производства.		
<b>Раздел 2 Автоматизация типовых технологических процессов</b>				<b>10</b>
5	<b>Тема 2.1</b> Автоматизация технологических процессов в полеводстве.	Практическое занятие №2. Классификация технологических процессов в полеводстве.	Письменный опрос по теме занятия	2
6	<b>Тема 2.2</b> Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта	Практическое занятие №3. Классификация сооружений защищенного грунта	Письменный опрос по теме занятия	2
7	<b>Тема 2.3</b> Автоматизация птицеводства, водоснабжения и орошения	Семинарское занятие №1. Автоматизация птицеводства, водоснабжения и орошения	Собеседование	2
8	<b>Тема 2.4</b> Автоматизация животноводства	Семинарское занятие №2. Автоматизация животноводства	Собеседование	4
14	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>12</b>

### 7.3. Образовательные технологии

Таблица 4

#### Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	<b>Тема 1.1</b> Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Система машин и приборов для комплексной автоматизации сельскохозяйственного производства.	Л	дискуссия	2

2	<b>Тема 1.4</b> Программное управление технологическими процессами. Автоматическое регулирование параметров технологических процессов сельскохозяйственного производства. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства.	ПЗ		2
3	<b>Тема 2.1</b> Автоматизация технологических процессов в полеводстве.	ПЗ	дискуссия	2
<b>Всего Лекции – 2 часа, ПЗ – 4 часа</b>				<b>6</b>

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 6 часов, т.е. 33 % от общей аудиторной трудоемкости дисциплины.

#### 7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во академических часов
<b>Раздел 1 Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства.</b>			80
1	<b>Тема 1.1</b> Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Система машин и приборов для комплексной автоматизации сельскохозяйственного производства.	Система машин и приборов для комплексной автоматизации сельскохозяйственного производства.	20
2	<b>Тема 1.2</b> Общая характеристика современного сельскохозяйственного производства. Характеристики сельскохозяйственных технологических объектов автоматического управления.	Характеристики сельскохозяйственных технологических объектов автоматического управления.	20
3	<b>Тема 1.3</b> Технологические процессы со случайными внешними воздействиями. Регулирующие воздействия и регулирующие органы. Технологические объекты	Регулирующие воздействия и регулирующие органы. Технологические объекты управления и поточные линии	20

	управления и поточные линии		
4	<b>Тема 1.4</b> Программное управление технологическими процессами. Автоматическое регулирование параметров технологических процессов сельскохозяйственного производства. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства.	Автоматическое регулирование параметров технологических процессов сельскохозяйственного производства. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства.	20
<b>Раздел 2 Автоматизация типовых технологических процессов</b>			<b>81</b>
5	<b>Тема 2.1</b> Автоматизация технологических процессов в полеводстве.	Автоматизация технологических процессов в полеводстве.	20
6	<b>Тема 2.2</b> Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта	Автоматизация технологических процессов в полеводстве.	20
7	<b>Тема 2.3</b> Автоматизация птицеводства, водоснабжения и орошения	Автоматизация птицеводства, водоснабжения и орошения	20
8	<b>Тема 2.4</b> Автоматизация животноводства	Автоматизация в животноводстве.	40
9	<b>КРА</b>		1
10	<b>Подготовка к кандидатскому экзамену</b>		36
11	<b>Итого по дисциплине</b>		197

**7.5. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ.** Для текущего контроля **выполняются контрольные работы.)**

**8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, включающий:**

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина, и её компетенции (см. табл.1).

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки входного контроля по теме занятия, разрабатываются в соответствии с перечнем вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (таблица 5).

**Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине: «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»**

1. Назначение систем автоматизации. Основные направления развития автоматизации сельскохозяйственного производства.

2. Первичные преобразователи твёрдых материалов, сельскохозяйственной продукции.
3. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе. Основные понятия и определения автоматизации.
4. Первичные преобразователи твёрдых материалов, сельскохозяйственной продукции.
5. Роль и место автоматизации в научно-техническом прогрессе. Основные понятия и определения автоматизации.
6. Теоретические основы систем автоматизации (теория автоматического управления). Основные понятия и определения теории автоматического управления (ТАУ).
7. Задающие, сравнивающие и преобразующие устройства.
8. Понятие об уровнях автоматизации. Определение целесообразного уровня автоматизации. Основные источники экономической эффективности автоматизации технологических процессов.
9. Цель и задачи ТАУ. Структурная, функциональная и принципиальная схемы систем автоматического управления (САУ).
10. Стабилизирующие и программные устройства.
11. Общие требования автоматизации к технологии, технологическому оборудованию, энергоснабжению, средствам механизации и производственным постройкам.
12. Кодированные и декодирующие устройства.
13. Эргономические и экологические условия автоматизации. Системы машин для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
14. Типовые звенья САУ.
15. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
16. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).
17. Вычислительные и запоминающие устройства. Устройства отображения информации.
18. Общая характеристика современного сельскохозяйственного производства. Характеристики сельскохозяйственных технологических процессов.
19. Идентификация возмущающих воздействий и технологических объектов управления.
20. Автоматические реле. Их параметры и классификация.
21. Моделирование объектов управления, аналитические и экспериментальные методы составления математических моделей объектов управления.
22. Электромагнитные и электронные реле. Реле времени.
23. Технологические объекты и поточные линии. Принципы построения автоматических поточных линий и агрегатирования машин в сельскохозяйственном производстве. Разработка диаграмм и циклограмм управления поточными линиями.
24. Критерии устойчивости САУ.
25. Логические элементы системы автоматизации.
26. Усилители систем автоматизации. Их назначение и классификация.



27. Понятие и определение качества работы САУ.
28. Электрические, гидравлические, пневматические усилители, их характеристики.
29. Автоматизация типовых технологических процессов. Автоматизация технологических процессов в полеводстве. Автоматизация мобильных процессов и агрегатов. Автоматизация контроля состояния почвы.
30. Критерии качества работы САУ (быстродействие, точность, чувствительность). Определение их параметров.
31. Исполнительные механизмы систем автоматизации. Их назначение и классификация.
32. Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта.
33. Автоматизация кормопроизводства. Автоматизированные агрегаты для сушки, гранулирования и брикетирования кормов. Автоматизация приготовления комбикормов.
34. Общие сведения. Основные понятия и классификация технических средств систем автоматизации.
35. Автоматизация животноводства. Автоматизированные кормораздатчики для животных. Автоматизация процессов уборки навоза. Автоматизация микроклимата в животноводческих помещениях.
36. Первичные преобразователи (датчики) систем автоматизации. Классификация первичных преобразователей (ПП).
37. Устройства управления (регуляторы). Их назначение и классификация.
38. Автоматизация птицеводства. Автоматические кормораздатчики для птицы. Системы автопоения птицы. Автоматическое управление режимами технологического освещения птичников. Автоматизация микроклимата птичников.
39. Электрические, гидравлические и пневматические устройства управления.
40. Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства. Определение целесообразного уровня автоматизации.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.**

Оценка	Требования
Отлично	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих и конкретных задач научного поиска
Хорошо	Аспирант способен применять знания, умения в широкой области профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска
Удовлетворительно	Аспирант способен применять знания, умения в ограниченной области профессиональной научной деятельности
Неудовлетворительно	Аспирант не способен применять знания, умения в широкой области

	профессиональной научной деятельности, успешно действовать на основе приобретенного практического опыта при решении общих задач научного поиска
--	---

**Формы промежуточной аттестации по дисциплине:** кандидатский экзамен

## 9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

### 9.1 Перечень основной литературы

1. Бородин И.Ф., Андреев С.А. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник. – М.: КолосС, 2005. – 351 с.

2. Бородин И.Ф., Судник Ю.А.. Автоматизация технологических процессов: учебник. – М. : КолосС, 2005. – 344 с.

### 9.2 Перечень дополнительной литературы

1. Коновалов В.В. Механизация и автоматизация технологических процессов животноводства в вопросах и ответах: Учеб. пособие для студентов. Под. ред. В.В. Коновалов, А. А. Курочкин, А.В. Поликанов; МСХ РФ, ФГОУ ВПО Пенз. ГСХА.- Пенза, 2007, 153 с.

2. Солдатов В.В. Управление техническими системами в условиях информационной неопределенности: монография/ В.В. Солдатов, Ю.А. Судник; ред. В.В. Солдатов. – Москва: Триада, 2010. – 307 с.: ил.; 21 1000 экз.

2. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2008 – 696 с.

### 9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Автоматизация технологических процессов. М.: Фирма Знак. URL:	URL: <a href="http://www.vib.ustu.ru/electr">http://www.vib.ustu.ru/electr</a>
2	Промышленная автоматика. М.: Энергопрогресс.	URL: <a href="http://www.promen.energy-journals.ru">http://www.promen.energy-journals.ru</a>
3	Автоматика за рубежом. М.: Энергоатомиздат.	URL: <a href="http://www.energetik.energy-journals.ru/">http://www.energetik.energy-journals.ru/</a>
4	Академия автоматизации. СПб.: Президент-Нева.	URL: <a href="http://www.energoacademy.ru">http://www.energoacademy.ru</a>
5	Электрооборудование. М.: Панорама. URL:	URL: <a href="http://www.energoacademy.ru">http://www.energoacademy.ru</a>
6	Энергетик. М.: Энергопрогресс.	URL: <a href="http://www.energetik.energy-journals.ru/">http://www.energetik.energy-journals.ru/</a>
7	Энергосбережение. М.: АВОК_ПРЕСС.	URL: <a href="http://www.abok.ru">http://www.abok.ru</a>
8	Энерго-Info. М.: РуМедиа.	URL: <a href="http://www.energo-info.ru">www.energo-info.ru</a>

#### **9.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.**

Для обеспечения учебного процесса используется проектор с компьютером, оснащенным программным обеспечением: программа Power Point для просмотра презентаций и программа для просмотра видеофрагментов.

#### 9.5 Описание материально-технической базы

##### **9.5.1 Требования к аудиториям**

##### **9.5.2 Требования к специализированному оборудованию**

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» необходимы аудитории, оснащенные классными досками и специализированным оборудованием: компьютерами с лицензионным программным обеспечением и мультимедийными средствами.

#### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»**

Методические рекомендации для успешного освоения аспирантом дисциплины сводятся к самостоятельной работе аспирантов, которая заключается в проработке лекционного материала, подготовке к практическим занятиям по рекомендуемой литературе и рабочей тетради, изучению дополнительной литературы, дополнительному конспектированию некоторых разделов курса, активному участию в дискуссиях на практических занятиях, подготовке докладов и сообщений на практических занятиях и секциях научных конференций, выполнению домашних заданий. Для этого осуществляется:

- подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний осуществляется еженедельно в соответствии с планом занятий и содержанием лекционных и практических занятий, перечнем вопросов для самостоятельного изучения дисциплины;

- подготовка к промежуточной аттестации в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена осуществляется в соответствии примерным и дополнительным перечнями вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине «Автоматизация технологических процессов» и дополнительным перечнем вопросов по теме научного исследования.

Аспирант, пропустивший занятия, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему (раздел) и отчитаться рефератом, тему которого необходимо согласовать с преподавателем. Аспирант, пропустивший лабораторное занятие по уважительной причине (болезни и т.п.) обязан его отработать.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)»**

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа аспирантов.

Чтение лекций и проведение практических занятий осуществляется в аудиториях, оснащенных классными досками и специализированным оборудованием: компьютерами с лицензионным программным обеспечением и мультимедийными средствами.

Преподавание дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» основано на максимальном использовании активных и интерактивных форм обучения и самостоятельной работы аспирантов. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические рекомендации и пособия, позволяющие аспирантам под руководством и консультации преподавателя самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый аспирантами на лекциях

На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. По каждой теме приводится аннотация, даются ключевые слова, рассматриваемые вопросы, цели и задачи изучения дисциплины, выдаются задания на работу по самостоятельному изучению разделов дисциплины, при этом особое внимание уделяется вопросам, вынесенным на кандидатский экзамен.

Все практические занятия проводятся в интерактивной форме.

По разделу 1 «Научные и технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства» первый час каждого занятия посвящается: письменному опросу первичных знаний по рассматриваемой теме, уточнению методики решения типовых задач по теме занятия и выдаче индивидуальных заданий для самостоятельного решения.

Письменный опрос первичных знаний проводится в течение 5-10 минут по теме лекции, а также по вопросам выданным для самостоятельного изучения разделов темы лекции и подготовки к практическому занятию. Аспирантам выдается опросный лист с 5-10 вопросами-тестами остаточных знаний, направленными на раскрытие темы лекции и не требующими сложных вычислений. Затем с участием аспирантов проводится анализ ответов аспирантов и их коллективная оценка. После этого преподаватель с участием аспирантов рассматривает методики решения типовых задач (примеров) по теме лекции и выдает индивидуальные задания по решению типовых задач.

Выполнение индивидуальных заданий по решению типовых задач осуществляется на втором часе каждого занятия. При этом используются, имеющаяся на кафедре вычислительная техника и программное обеспечение

(ЭВМ, электронные калькуляторы комплексных чисел, моделирующие программы и т.п.). В конце занятия, с участием аспирантов проводится анализ результатов выполнения индивидуальных заданий аспирантами по решению типовых задач и их коллективная оценка. При необходимости аспирантам выдаются домашние индивидуальные задания по решению типовых задач, в соответствии с темой практического занятия.

Для быстрой оценки результатов письменного опроса, выполнения индивидуальных заданий по решению типовых задач и организации занятий в интерактивной форме, всем аспирантам выдаются одинаковые вопросы-тесты остаточных знаний и индивидуальные задания по решению типовых задач.

По разделу 2 «Автоматизация типовых технологических процессов» из числа аспирантов назначаются ответственные за проведение дискуссий по теме практического занятия.

Оценку текущей успеваемостью осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия, который проводит тестирование, проверяет выполнение индивидуальных заданий. Изучение курса сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой аспирантов, разбором и обсуждением ответов аспирантов на вопросы-тесты остаточных знаний и выполнения индивидуальных заданий по решению типовых задач, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

Для интерактивного проведения практических занятий и организации эффективной самостоятельной работы по дисциплине желательно подготовить рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана проведения лекций и практических занятий, перечней вопросов: для самостоятельного изучения разделов темы лекции и подготовки к практическому занятию; примерных вопросов-тестов остаточных знаний; типовых задач для выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и самостоятельной работе).

Самостоятельная работа аспирантов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе и рабочей тетради, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, докладов и сообщений на практических занятиях и секциях научных конференций, выполнение домашних заданий.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения преподаватель на занятиях информирует аспирантов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по электрооборудованию и электротехнологиям сельского хозяйства.

**Автор рабочей программы:** д.т.н., профессор Судник Ю.А. \_\_\_\_\_

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве по программе аспирантуры Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (уровень подготовки кадров высшей квалификации)**

Загинайловым В.И. - д.т.н., профессором кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине (модулю) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» по программе аспирантуры Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчик - д.т.н., профессор Ю.А. Судник).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 1018 и зарегистрированного в Минюсте России 1 сентября 2014 г. № 33916.

2. Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к рабочей программе дисциплины/практики в соответствии с Письмом Рособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак.

3. Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной учебной программы Блок 1 «Дисциплины (модули)».

4. Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» и направлены на освоение выпускником видов профессиональной деятельности, закрепленных образовательным стандартом.

5. В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» закреплено 1 универсальная, 1 общепрофессиональная и 2 профессиональных компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

6. Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программой, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлениям подготовки в аспирантуре.

8. Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» составляет 6 зачётных

единицы (216 часов), что соответствует ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) для направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

12. Представленные и описанные в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме кандидатского экзамена, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

13. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источников, дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

15. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, по программе аспирантуры Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), разработанная на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), современным требованиям

экономики и рынка труда, позволит при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Загинайлов В.И. - д.т.н., профессор кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

  
\_\_\_\_\_  
« 27 » 2018г.





**УТВЕРЖДАЮ:**

Управление подготовки и аттестации  
кадров высшей квалификации

Дикарева С.А.

28 08 2020 г.

**Лист актуализации  
рабочей программы дисциплины**

«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» и  
фонда оценочных средств по дисциплине «Автоматизация и управление  
технологическими процессами и производствами» на 2020/2021 учебный год

для подготовки кадров высшей квалификации  
по направлению подготовки 35.06.04 - Технологии, средства механизации и  
энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве  
направленность программы «Автоматизации и управления технологическими процессами  
и производствами (по отраслям)»

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими  
процессами и производствами» и Фонд оценочных средств не претерпели изменений,  
пересмотрены и одобрены на заседании кафедры автоматизации и роботизации  
технологических процессов имени академика И.Ф.Бородина  
протокол от «28» августа 2020 г. № 1

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени  
В.П.Горякина

Парлюк Е.П., к.э.н., доцент 

протокол заседания УМК от 28 08 2020 г. № 2

Начальник учебно-методического отдела  
подготовки и аттестации кадров высшей квалификации 

С.А. Дикарева