

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.07 Автоматизация технологических процессов**

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Направленность (профиль):** Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

**Квалификация (степень):** Бакалавр

**Форма обучения:** Очная, очно-заочная

**Институт:** Агропромышленный

**Кафедра:** Технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	4	-
Семестр/триместр	7,8	C,D	-

Лекции	108	16	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	108	16	-
в т. ч. практическая подготовка	4	4	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен Экзамен	Экзамен Экзамен	-
Контроль	18	18	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	125,4	309,4	-

**Всего часов:**360

**Трудоемкость:** 10 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы: кандидат физ.-мат. наук, доцент С.С. Бунеев

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» является приобретение обучающимися знаний о принципах действия, общих свойствах и характеристиках элементов и устройств систем автоматизации.

### Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» являются:

- Усвоение основных понятий, терминологии теории и практики автоматизации.
- Формирование навыков описания конкретных технологических процессов и агрегатов, как объектов автоматического регулирования и управления.
- Овладение математическими и другими научно-прикладными методами анализа и синтеза систем автоматизации.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули)

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПКС-1</b> способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств	<b>Знать:</b> -основные технологии, системы и средства машиностроительных производств; -оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий; -основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства; -алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий; -принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств.	<b>Знает:</b> -основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства;
	<b>Уметь:</b> -использовать основные технологии, системы и средства машиностроительных производств; -использовать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий; -использовать основные технические характеристики материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; -использовать основные средства диагностики и автоматизации	<b>Умеет:</b> -использовать основные средства диагностики и автоматизации машиностроительного производства;

диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	<p>машиностроительного производства;</p> <p>-использовать алгоритмы и программы выбора и расчетов параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>использовать принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств.</p>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>-основными технологиями, системами и средствами машиностроительных производств;</p> <p>-оптимальными технологиями изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>-знаниями об основных технических характеристиках материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки;</p> <p>-знаниями об основных средствах диагностики и автоматизации машиностроительного производства;</p> <p>-алгоритмами и программами выбора и расчета параметров технологических процессов для реализации изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>-принципы построения технологий, систем и средств машиностроительных производств.</p>	<p><b>Владеет:</b></p> <p>-знаниями об основных средствах диагностики и автоматизации машиностроительного производства;</p>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. Основы теории автоматического управления</b>	<b>170,7</b>	54	54	-	62,7
1.	Тема 1. Принципы построения автоматизированных производств. Принципы построения САУ	57	18	18	-	21
2.	Тема 2. Режимы работы	57	18	18	-	21

	САУ. Временные характеристики САУ					
3.	Тема 3. Частотные характеристики САУ. Законы регулирования и качество САР	56,7	18	18	-	20,7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Форма отчетности</i>	Экзамен				
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 7 семестр</i>	180				
	<b>Раздел 2. Технические средства автоматики</b>	<b>170,7</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>62,7</b>
4.	Тема 4. Элементная база устройств автоматики. Цифровые схемы автоматики.	57	18	18	-	21
5.	Тема 5. Датчики параметров технологического процесса. Принципиальные схемы датчиков. Задающие и сравнивающие устройства САР.	57	18	18	-	21
6.	Тема 6. Исполнительные устройства автоматики. Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики.	56,7	18	18	-	20,7
	<i>контроль</i>	9				
	<i>экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за 8 семестр</i>	180				
	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	4				
	<b>ИТОГО:</b>	360				

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. Основы теории автоматического управления</b>	170,7	8	8	-	154,7
1.	Тема 1. Принципы построения автоматизированных производств. Принципы построения САУ	55	2	2	-	51
2.	Тема 2. Режимы работы	58	3	3	-	51

	САУ. Временные характеристики САУ					
3.	Тема 3. Частотные характеристики САУ. Законы регулирования и качество САР	58,7	3	3	-	52,7
	<i>Контроль</i>	9				
	<i>Форма отчетности</i>	Экзамен				
	<i>Экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за С триместр</i>	180				
	<b>Раздел 2. Технические средства автоматики</b>	170,7	8	8	-	154,7
4.	Тема 4. Элементная база устройств автоматики. Цифровые схемы автоматики.	55	2	2	-	51
5.	Тема 5. Датчики параметров технологического процесса. Принципиальные схемы датчиков. Задающие и сравнивающие устройства САР.	58	3	3	-	51
6.	Тема 6. Исполнительные устройства автоматики. Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики.	58,7	3	3	-	52,7
	<i>контроль</i>	9				
	<i>экзамен</i>	0,3				
	<i>Итого за D триместр</i>	180				
	<i>в т.ч. практическая подготовка</i>	4				
	<b>ИТОГО:</b>	360				

### Заочная форма обучения

Не реализуется

### III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме, теста.

#### Тестовые задания

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

1. Как называются непрерывно изменяющиеся со временем сигналы?

- а) Аналоговыми.
- б) Импульсными.
- в) Кодовыми.

2. Сколько видов электрических сигналов предусматривается использовать в соответствии с существующими стандартами в аналоговых средствах автоматизации?

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4.

3. Почему сигналы переменного тока редко используются для преобразования и передачи информации во внешних линиях связи?

а) Потому что для них трудно выполнить требование синфазности и подавить нелинейные искажения.

б) Ввиду больших потерь передаваемой мощности.

в) Вследствие отсутствия необходимой для этого аппаратуры.

4. Из каких элементов состоит типичный световод?

а) Из изолированного электропровода.

б) Из сердцевины и оболочки.

в) Из оптоволокон.

5. Какой способ управления электродвигателем получил широкое распространение в системах автоматического управления?

а) Метод широтно–импульсной модуляции.

б) Со стороны обмотки.

в) Со стороны якоря.

6. Как влияет на стоимость электродвигателя механизированное изготовление обмоток якоря?

а) Удорожает электродвигатель.

б) Удешевляет электродвигатель.

в) Совершенно не влияет на стоимость электродвигателя.

7. Как увеличить быстродействие шагового двигателя?

а) Увеличив габариты шагового двигателя.

б) Уменьшив его шаг, используя для этого электромагнитную индукцию.

в) Увеличив мощность шагового двигателя.

8. Какое основное требование, предъявляют к техническому устройству с точки зрения общей системы приборов и средств автоматизации?

а) Требование низкой стоимости.

б) Требование стандартизации параметров, которые определяют его связи с другими устройствами.

в) Требование малой металлоемкости.

9. Сколько различают видов внешних связей технических устройств?

- а) 1.
- б) 2.
- в) 3.

10. Какой информацией необходимо располагать для правильного выбора мощности двигателя исполнительного механизма?

а) Иметь данные о приводных характеристиках нагрузки или объекта регулирования.

б) Иметь данные об энергетических потоках в объекте управления.

в) Иметь данные о трении в подшипниках исполнительного механизма.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов:

**Вопросы к экзамену**  
**( 7 семестр, очная/ С триместр очно-заочная формы обучения)**

1. Автоматизация производства
2. Основные термины и определения автоматизированных производств
3. Конструкторская документация - схемы систем автоматики
4. Фундаментальные принципы управления
5. Основные виды САУ
6. Статические режимы работы САУ
7. Статические характеристики
8. Статическое и астатическое регулирование
9. Динамический режим САУ
10. Уравнение динамики
11. Передаточная функция
12. Элементарные динамические звенья
13. Структурные схемы в ТАУ
14. Понятие временных характеристик
15. Переходные характеристики элементарных звеньев
16. Безинерционное (пропорциональное, усилительное) звено
17. Интегрирующее (астатическое) звено
18. Инерционное звено первого порядка (апериодическое)
19. Инерционные звенья второго порядка
20. Дифференцирующее звено
21. Запаздывающее (чистого или транспортного запаздывания) звено
22. Понятие частотных характеристик
23. Частотные характеристики типовых звеньев
24. Частотные характеристики разомкнутых одноконтурных САУ
25. Характеристика объекта управления
26. Законы регулирования
27. Понятие устойчивости системы
28. Основные условия устойчивости
29. Частотные критерии устойчивости САУ
30. Качество регулирования САУ
31. Синтез и коррекция САР

**Вопросы к экзамену**  
**( 8 семестр, очная/ D триместр очно-заочная формы обучения)**

1. Элементная база устройств автоматики
2. Элементная база автоматики
3. Аналоговые схемы устройств автоматики
4. Комбинационная логика
5. Элементы комбинационных логических устройств
6. Цифровые автоматы
7. Характеристики датчиков
8. Чувствительные элементы датчиков
9. Механические чувствительные элементы датчиков
10. Потенциометрические чувствительные элементы
11. Тензочувствительные элементы
12. Индуктивные чувствительные элементы
13. Индукционные чувствительные элементы
14. Емкостные чувствительные элементы
15. Фотоэлектрические чувствительные элементы

16. Элементы, чувствительные к температуре
17. Датчики температуры
18. Датчики перемещений
19. Термоанемометр постоянной температуры
20. Датчик давления с ёмкостным преобразователем
21. Датчик влажности газов
22. Датчики, использующие фотоэлектрические элементы
23. Основные требования к датчикам, применяемым в сельскохозяйственном производстве
24. Задающие устройства
25. Сравнивающие устройства
26. Усилители
27. Микропроцессорные средства обработки информации в системах автоматики

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1. Основная литература**

1. Аббасова, Т.С. Теория автоматического управления : учебное пособие : [16+] / Т.С. Аббасова, Э.М. Аббасов ; Технологический университет, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий, Кафедра информационных технологий и управляющих систем. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 62 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594520> (дата обращения: 06.11.2020). – Библиогр.: с. 45. – ISBN 978-5-4499-0608-3. – Текст : электронный.
2. Федосенков, Б.А. Теория автоматического управления: классические и современные разделы / Б.А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195> (дата обращения: 06.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2207-7. – Текст : электронный.

##### **5.2. Дополнительная литература**

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра промышленной электроники (ПРЭ). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 163 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208587> (дата обращения: 06.11.2020). – Текст : электронный.
2. Лубенцов, В.Ф. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие / В.Ф. Лубенцов, Е.В. Лубенцова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 143 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457414> (дата обращения: 06.11.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

#### **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>№ пп</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование разработки в электронной форме</b>	<b>Доступность</b>
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и	Свободный доступ



		обучающих программ.	
2.	Intuit.ru	Образовательный портал	Свободный. Для ознакомления с некоторыми курсами необходима регистрация
3.			

## **VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.