

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.13**

(Индекс дисциплины)

**Управление техническими системами**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Информационные технологии в производствах и сервисе

Профиль подготовки: технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		<b>144</b>
	Аудиторные занятия	<b>68</b>		<b>16</b>
	Лекции	17		8
	Лабораторные занятия	34		4
	Практические занятия	17		4
	Самостоятельная работа	76		124
	Промежуточная аттестация			<b>4</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	7		8
	Контрольная работа			8
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная							<b>4</b>					
Очно-заочная												
Заочная							<b>1</b>	<b>3</b>				

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебных планов №1/1/6, 1/3/17

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 2: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области управления техническими системами

## 1.3. Задачи дисциплины

- Освоить принципы построения систем автоматизации
- Овладеть практическими навыками анализа систем управления

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 2	умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> Технические устройства и технологические процессы с целью представления их как объектов моделирования. <b>Уметь:</b> Использовать стандартные пакеты САПР при моделировании объектов управления <b>Владеть:</b> Навыками использования стандартных пакетов САПР при моделировании объектов управления		
ПК- 9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> <b>Знать:</b> Принципы построения систем автоматического управления (САУ) и систем автоматического регулирования (САР) технологических процессов. <b>Уметь:</b> Моделировать типовые системы автоматического управления (САУ) технологическими процессами <b>Владеть:</b> Навыками моделирования типовых систем автоматического управления (САУ) технологическими процессами		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Материаловедение. Технология конструкционных материалов ПК-9  
Сопротивление материалов (ПК-2)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1</b> Методы и средства автоматизации технологических процессов и производств			
Тема 1. Основные понятия, терминология.	11		10
Тема 2. Государственная система приборов.	6		10
Тема 3. Элементы электропривода и электроавтоматики. Реле.	10		10
Тема 4. Основы теории измерений. Измерительные схемы.	13		12
<b>Текущий контроль 1</b> (опрос)	4		-
<b>Учебный модуль 2.</b> Элементы и схемы автоматизации технологических процессов и производств			
Тема 5. Датчики основных технологических параметров (температуры, уровня, давления, расхода, влажности, скорости, концентрации).	16		12
Тема 6. Основные принципы регулирования. Функциональные схемы систем.	10		10
Тема 7. Классификация и характеристики регуляторов.	14		14
Тема 8. Методы статического и динамического расчета систем автоматизации.	11		12
<b>Текущий контроль 2</b> (опрос)	4		-
<b>Учебный модуль 3.</b> Задачи автоматизации технологических процессов и производств.			
Тема 9. Прядильное и ткацкое производства.	12		10
Тема 10. Красильно-отделочное производство.	11		10
Тема 11. Производство химических волокон.	10		9
Тема 12. Кожевенно-обувное, трикотажное и швейное производства.	8		11
<b>Текущий контроль 3.</b> (опрос)/контрольная работа	4		10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине Зачет</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		<b>144</b>

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	7	1			7	1
2	7	2			7	1
3	7	1			7	0.5
4	7	1			7	0.5
5	7	1			7	0.5
6	7	1			7	0.5
7	7	1			7	1
8	7	2			7	1
9	7	2			7	0.5
10	7	2			7	0.5
11	7	2			7	0.5
12	7	1			7	0.5
		<b>17</b>				<b>8</b>

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Релейно-контактные системы управления	7	3			8	1
4	Исследование характеристик звена	7	2			8	0.5

Номера изучаемых тем	Наименование занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
6	Составление уравнений звеньев	7	2			8	1
6	Составление дифференциальных уравнений системы	7	2			8	0.5
7	Структурные преобразования	7	2			8	0.5
8	Получение уравнений САР методом структурных преобразований исходных структурных схем	7	6			8	0.5
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				<b>4</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1-6	Исследование емкостного датчика уровня	7	4			8	0.5
1-6	Исследование индуктивного датчика уровня	7	10			8	0.5
1-6	Исследование двухпозиционных регуляторов	7	8			8	1
1-6	Исследование регулятора непрерывного действия	7	8			8	1
1-6	Исследование исполнительных механизмов	7	4			8	1
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>				<b>4</b>

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Опрос	7	3				
1-3	Контрольная работа					8	1

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	36			7	28
Подготовка к лабораторным занятиям	7	36			8	43
Выполнение домашних заданий					8	10
Подготовка к зачетам	7	4			8	4
<b>ВСЕГО:</b>			<b>76</b>			<b>128</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог	10		4
Практические занятия	Выполнение заданий, с последующим разбором	8		2
Лабораторные занятия	Опросы студентов перед началом и во время лабораторных работ	34		4
<b>ВСЕГО:</b>		52		10

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, в лабораторных и практических работ, прохождение промежуточного опроса	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 балла за каждый час занятий лекций (всего 68 часов), максимум 68 балла;</li> <li>10,6 баллов за опросы, всего 3 опроса в семестре, максимум 32 балла;</li> <li></li> </ul>
2	Выполнение и сдача лабораторных и практических работ	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 балла за своевременное выполнение практических работ (всего 8 работ) с представлением отчета, максимум 32 балла.</li> <li>4 балла за каждую сделанную лабораторную работу по (всего 17 работ в семестре), максимум 68 баллов;</li> <li>.</li> </ul>
3	Сдача зачета	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ответ на все вопросы зачета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 100 баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Николайчук О.И. Современные средства автоматизации / Николайчук О.И.. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 248 с. — ISBN 5-98003-287-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90278.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Шурыгин Д. А. Технологические процессы автоматизированных производств. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шурыгин Д. А. — СПб.: СПбГУПТД, 2018.— 65 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=201821](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201821), по паролю.

#### б) дополнительная учебная литература

3. Управление техническими системами [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Шурыгин Д. А., Зайцев В.Е., Ярохнович А. В. — СПб.: СПГУТД, 2015.— 79 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2844](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2844), по паролю.

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю.

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

- 1 <http://publish.sutd.ru/>
- 2 <http://www.iprbookshop.ru/>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Windows 10.;
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc

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

Лаборатория технических средств автоматизации технологических процессов. 9 лабораторных стендов:

- Индуктивный датчик перемещения
- Емкостной индикатор уровня
- Электронный автоматический потенциометр
- Электронный автоматический мост
- Исполнительные механизмы
- Программное устройство РУ5-01М
- Программное устройство КЭП-12У
- Регулятор непрерывного действия
- Двухпозиционный регулятор

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрены

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
---	---------------------------------------

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками или образцами реально действующего оборудования, предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен понять принципы устройства и работы изучаемого предмета.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ - <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=141">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=141</a>. <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=140">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=140</a>.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются методы выполнения всех этапов курсового проектирования. Обсуждаются темы, приведенные в табл.3.2.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнения рефератов; а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-2	Перечисляет технические возможности реализации систем автоматического управления технологическими процессами и аппаратами. Выбирает модель объекта управления с помощью конкретного пакета САПР. Демонстрирует модель объекта управления с помощью конкретного пакета САПР.	Вопросы для устного собеседования  Практическое задание	Перечень вопросов для устного собеседования (19 вопросов)  Практические задания (4)
ПК-9	Перечисляет основные функциональные блоки САУ; называет элементы структурных схем, принцип	Вопросы к устному собеседованию	Перечень вопросов для устного собеседования



Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	действия САР; излагает технические средства САР и их классификацию по функциональному назначению Выполняет построение математических моделей САУ на базе типовых структурных схем одномерных и многомерных систем Демонстрирует результаты математического моделирования САУ на базе типовых структурных схем одномерных и многомерных систем	Практическое задание	(19 вопросов)  Практические задания (4)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Письменная работа
40 – 100	Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы и представил результаты.	
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя.	

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Понятие и цели автоматизации	1,2
2	Реле, Устройство, классификация, характеристики.	3
3	Двигатели постоянного и переменного тока. Принцип действия.	3
4.	Системы автоматического регулирования. Классификация, структура.	6,7
5	Основы теории измерений, погрешности.	4
6	Датчики температуры.	5
7	Датчики уровня жидкостей и сыпучих материалов	5
8	Датчики влажности и вязкости	5
9	Датчики давления, скорости и концентрации.	5
10	Измерительные схемы.	4
11	Процесс регулирования и требования к нему.	7
12	Статический и динамический расчет САР	8
13	Особенности прядильного производства как объекта автоматизации	9
14	Особенности ткацкого производства как объекта автоматизации	9
15	Особенности красильно-отделочного производства как объекта автоматизации	10
16	Особенности производства химических волокон как объекта автоматизации	11
17	Особенности трикотажного производства как объекта автоматизации	12
18	Особенности кожевенно-обувного производства как объекта автоматизации	12
19	Особенности швейного производства как объекта автоматизации	12

#### Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

#### 10.2.2. Перечень тем рефератов, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

**Вариант типовых заданий (кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых кейсов	Ответ
1	Выбрать необходимый датчик, вторичный прибор, регулятор и исполнительное устройство для регулирования температуры при периодическом крашении пряжи. Диапазон температур до 200 °С, инерционность датчика в пределах 40 секунд, быстродействие многооборотного исполнительного механизма в пределах 30 секунд, двухпозиционное регулирование не допускается.	
2	Разработать схему двухпозиционного регулирования уровня жидкости с использованием электродного датчика.	
3	Сформулировать требования, предъявляемые технологией производства капроновой нити, к выбору средств контроля и регулирования конкретных технологических параметров.	
4	Охарактеризовать параметры технологического процесса термовытягивания синтетической нити, необходимые для выбора мощности электронагревателя транспортирующего цилиндра машины химических волокон.	

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

Не допускается использование лекций и других информационных материалов. Время на подготовку ответа не более 20 минут.