

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ  
Директор аэрокосмического института  
Сердюк А.И.

(подпись) (расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике» /сост. Н. И. Жежера - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины .....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	9
5.1 Основная литература.....	9
5.2 Дополнительная литература .....	9
5.3 Периодические издания .....	10
5.4 Интернет-ресурсы.....	11
5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам).....	11
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	14
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** «Основы теории z- преобразований в автоматике» - освоение бакалаврами основ теории z- преобразования непрерывных функций в дискретные, использование z- преобразований типовых непрерывных функций и передаточных функций систем при проектировании цифровых программно-аппаратных регуляторов и цифровых систем автоматического управления.

**Задачи дисциплины** «Основы теории z- преобразований в автоматике»:

- изучить иерархические структуры цифровых систем управления и общие схемы проектирования цифровых систем управления;
- освоить основы теории квантование непрерывных функций и прямого и обратного z- преобразования;
- научиться применять способы определения z-преобразований типовых непрерывных функций и передаточных функций систем автоматического управления;
- использовать методику z- преобразований к определению передаточных функций конкретных цифровых систем автоматического управления.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.13 Дифференциальные уравнения измерительных преобразователей, Б.1.Б.16 Информационные технологии, Б.1.Б.19.2 Электроника систем автоматического управления, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.Б.21 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.3 Системы автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.6 Метрология, управление качеством и стандартизация элементов и систем автоматизации технологических процессов, Б.1.В.ОД.13 Технические измерения и приборы, Б.1.В.ОД.14 Элементы и системы гидроневоавтоматики, Б.2.В.П.1 Производственная практика*

**Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины.**

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины (компетенции):

- ОПК-2 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5 - способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
- ПК-7 - способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;
- ПК-9 - способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

- ПК-10 - способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления;

- ПК-18 - способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

- ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

- ПК-20 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров;

- ПК-21 - способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

- ПК-29 способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения;

- ПК-30 - способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве;

- ПК-31 - способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

- ПК-32 - способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности;

- ПК-33 - способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> – иерархические структуры цифровых систем управления; – общие схемы проектирования цифровых систем управления.	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и
<b>Уметь:</b>	

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять решетчатые функции для типовых непрерывных функций времени;</li> <li>- вычислять производные по прямым или обратным разностям на решетчатых функциях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения прямого z- преобразования функций непрерывных функций времени;</li> <li>- навыками применения обратного z- преобразования функций, представленных через z - оператор.</li> </ul>	<p>технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы применения z- преобразования для анализа и синтеза цифровых систем автоматического управления;</li> <li>- основы теории метод пространства состояний, применяемого для анализа и синтеза аналоговых и цифровых систем автоматического управления.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные теоремы z-преобразования при определении общей передаточной функции звеньев, соединенных по конкретной схеме;</li> <li>- применять способы обратного z-преобразования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения передаточных функций разомкнутых и замкнутых систем автоматического управления с различным количеством квантователей и местом их положения в структурной схеме;</li> <li>- способами определения переходной функции и построению переходной характеристики заданной цифровой системы автоматического управления.</li> </ul>	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>109,75</b>	<b>109,75</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</li> <li>- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);</li> <li>- написание реферата (Р);</li> </ul>		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
- <i>написание эссе (Э);</i> - <i>самостоятельное изучение разделов (перечислить);</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к коллоквиумам;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	60	60
	30	30
	19,75	19,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>диф. зач.</b>

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения о структуре систем автоматического управления с ЭВМ	12	2			10
2	Квантование непрерывных функций	14	2	2		10
3	Общая теория z-преобразования	24	2	2		20
4	Теоремы z-преобразования	28	4	4		20
5	Обратное z-преобразование	28	4	4		20
6	Соединение динамических звеньев автоматики и определение общей передаточной функции разомкнутых и замкнутых цифровых САУ	26	2	4		20
7	Метод пространства состояний	12	2			10
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Общие сведения о структуре систем автоматического управления с ЭВМ.** Структура цифровых систем управления. О терминах по цифровым системам управления. Иерархическая структура цифровых систем управления. Общая схема проектирования цифровых систем управления.

**Раздел 2. Квантование непрерывных функций.** Теорема о квантовании. Теорема Шеннона. Решетчатые функции. Моменты квантования. Формирование непрерывной функции по решетчатой (обратная задача квантования). Производные для решетчатых функций. Прямая и обратная разности или правая и левая разности. Разностные уравнения.

**Раздел 3. Общая теория z-преобразования.** Преобразование Лапласа для аналоговых и дискретных функций. Фиксирующий элемент. Фиксатор первого порядка – экстраполятор первого порядка. Экспоненциальный экстраполятор. Определение z-преобразования функций времени. Очередность нахождения z-преобразования непрерывной функции. Способы определения z-преобразования непрерывной функции. Замечания о понятиях корень, ноль и полюс функции. Вычисление z-преобразований. Определение z-преобразования единичной ступенчатой функции, экспоненциальной функции, синусоидальной функции, линейной функции от времени.

**Раздел 4. Теоремы z-преобразования.** Суммирование и вычитание аналоговых и дискретных функций. Свойство линейности решетчатых функций. Умножение по константу. Сдвиг во

временной области. Теорема о запаздывании и упреждении. Теорема об умножении оригинала на экспоненту (смещение в области изображений). Теоремы о начальном и конечном значении функции, преобразованной по переменной  $z$ . Теорема дифференцирования. Теорема о свертке во временной области.

**Раздел 5. Обратное  $z$ -преобразование.** Методы разложения функции  $F(z)$  на простые дроби. Формулы разложения дробно-рациональных функций. Метод разложения функций  $F(z)$  в степенной ряд (ряд Лорана). Метод обратного  $z$ -преобразования, основанный на использовании формулы обращения. Дискретная передаточная функция. Дискретная импульсная передаточная функция аналогового звена, у которого с двух сторон имеются квантователи.

**Раздел 6. Соединение динамических звеньев автоматики и определение общей передаточной функции разомкнутых и замкнутых цифровых САУ.** Последовательное соединение звеньев импульсных (дискретных) систем. Последовательно соединенные аналоговых звеньев с квантователями, установленными перед каждым динамическим звеном. Последовательно соединенные аналоговых звеньев с квантователем, установленным перед одним динамическим звеном. Параллельное соединение звеньев дискретных систем. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых дискретных (цифровых) систем автоматического управления (САУ). Схема дискретной САУ с одним динамическим звеном и квантователем. Схема дискретной САУ с динамическими звеньями в линиях прямой и обратной связи и квантователем в линии прямой связи. Схема дискретной САУ с динамическими звеньями и квантователями в линиях прямой и обратной связи. Схема дискретной САУ с динамическими звеньями и двумя квантователями в линии прямой связи. Схема дискретной САУ с двумя динамическими звеньями и двумя квантователями в линии прямой связи и одним звеном в линии обратной связи. Вычисление передаточной функции разомкнутой и замкнутой цифровой САУ. САУ с запаздыванием.

Общие дискретные передаточные функции линейных стационарных систем с сосредоточенными параметрами. Реализуемость передаточных дискретных функций.

Полюсы частотной передаточной функции и анализ устойчивости. Расположение полюсов на плоскости  $z$ . Комплексно-сопряженные полюсы. Критерии устойчивости цифровых САУ

**Раздел 7. Метод пространства состояний.** Общие положения. Уравнения состояния и переходные уравнения состояния непрерывных систем. Переходная матрица состояния для нестационарных систем. Свойства переходной матрицы состояния для стационарных систем. Решение неоднородного уравнения состояния (для непрерывной, аналоговой системы). Уравнения состояния цифровых систем с аналоговой частью. Уравнения состояния цифровых систем, содержащих только цифровые элементы. Переходные уравнения состояния нестационарных цифровых систем. Переходные уравнения состояния цифровых стационарных систем. Решение стационарного дискретного уравнения состояния с помощью  $z$ -преобразования. Связь уравнения состояния с передаточной функцией САУ.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2, 3	Определение передаточных функций разомкнутых и замкнутых цифровых систем автоматического управления при различных вариантах подключения квантователей в линиях прямой или обратной связи	2
2	3	Определение $z$ -преобразования единичной ступенчатой функции, экспоненциальной функции, синусоидальной функции и линейной функции от времени	2
3	4, 5	Проведение обратного $z$ -преобразования передаточных функций звеньев и систем автоматического управления	2
4	3, 6	Определение $z$ -преобразования передаточной функции разо-	2



№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		мкнутой САУ давления газа в сепарационной установке дегазации нефти	
5	3, 6	Определение z - преобразования передаточной функции разомкнутой САУ уровня нефти в сепараторе дегазации нефти	2
6	5, 6	Определение z - преобразования передаточной функции разомкнутой САУ вибрации горизонтальной трубки при контроле герметичности изделий	2
7	5, 6	Определение z - преобразования передаточной функции разомкнутой САУ вибрации изделия, испытываемого на герметичность	2
8	7	Цифровое моделирование систем управления с использованием z- форм	2
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

5.1.1 Беккер, В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.Ф. Беккер. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. – 2-е изд. – 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654>.

5.1.2 Алексеев, В. П. Основы научных исследований и патентоведение: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>.

5.1.3 Жежера Н.И. Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления/ Н. И. Жежера. Монография. – Москва: Креативная экономика, 2012, 200 с. ил. - Библиогр.: с. 195-199. ISBN 978-5-91292-082-0.

5.1.4 Основы научных исследований [Электронный ресурс] / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-91134-340-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390595>.

5.1.5 Жежера Н.И. Интенсификация газообмена в крошке изношенных шин при пиролизе переменным давлением/ Н.И. Жежера. Монография. Москва: Креативная экономика, 2011, 176 с. ил. - Библиогр.: с. 173-175. ISBN 978-5-91292-073-8.

### 5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Жежера, Н.И. Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. пособие с грифом М-ва образования и науки/ Н.И. Жежера. – Изд. 3 –е перераб. и доп. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 550 с.

5.2.1 Жежера, Н.И. Микропроцессорные системы автоматизации и управления: учеб. пособие с грифом УМО АМ/ Н.И. Жежера.– Изд. 2-е перераб. и доп. - Оренбург: ОГУ, 2001.-81 с.

5.2.3 Жежера, Н.И. Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. электронное пособие с грифом ОГУ / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 475 с.

5.2.4 Павлов, С. И. Моделирование сложных систем в исследовании задач автоматизации технологии машиностроения: спец. 05.13.07-Автоматизация технологических процессов и производств: дис. . канд. тех. наук / С. И. Павлов. - Оренбург : ГТУ, 1995. - 230 с..

5.2.5 Рузавин, Г. И. Методология научного исследования : учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. - 317 с.

5.2.6 **Жежера, Н.И.** Функциональные блоки «Master SCADA» автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 234 с.

5.2.7 **Жежера, Н.И.** Функциональные блоки «Delta V» систем автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 516 с.

5.2.8 **Жежера, Н.И.** Примеры плакатов и построения докладов при защите диссертаций по АСУ ТП: учеб. наглядное пособие/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. - 154 с.

5.2.9 **Жежера, Н.И.** Проектирование АСУ ТП на основе «ДЕЛЬТА В»: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. - 499 с.

5.2.10 **Жежера, Н.И.** Модули и блоки пневматической системы циклового программного управления исполнительными механизмами технологического оборудования: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ, 2003.- 66 с.

5.2.11 **Жежера, Н.И.** Автоматизация процессов дегазации нефти. Монография / Н.И. Жежера, А.И. Сердюк, В.В. Тугов.–Оренбург: ОГУ, 2003. – 168 с.

5.2.12 **Жежера, Н.И.** Автоматизация контроля герметичности изделий при периодических возмущениях давления пробной среды/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 200 с.

5.2.13 **Жежера, Н.И.** Методы расчета характеристик погрешности средств измерений в условиях эксплуатации: методическое руководство/ Н.И. Жежера.–Оренбург: ГОУ ОГУ, 2002.–34 с.

5.2.14 **Жежера, Н.И.** Кодирование документов в дипломных проектах: методические указания/ Н.И. Жежера. ИПК кафедры САП. -Оренбург: ГОУ ОГУ, - 2003. - 15 с.

5.2.15 **Жежера, Н.И.** Расчеты по выбору гидронасосов, гидроцилиндров и гидравлических и пневматических трубопроводов систем автоматизации и управления: методическое руководство/ Н.И. Жежера. – Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ, – 2004. –34 с.

5.2.16 **Жежера, Н. И.** Проектирование цифровых систем контроля и управления герметичности изделий : учеб. пособие / Н. И. Жежера ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 439 с.

5.2.17 **Жежера, Н.И.** Исследование предохранительных и перепускных клапанов гидравлических систем автоматизации и управления/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.- 166 с.

5.2.18 **Жежера, Н.И.** Технические средства «Метран» в АСУ ТП: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. - 327 с.

5.2.19 **Жежера, Н.И.** Авторские свидетельства и патенты на изобретения/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.- 164 с.

### 5.3 Периодические издания

#### Журналы

5.3.1 Вестник ОГУ.

5.3.2 Автоматизация и современные технологии.

5.3.3 Законодательная и прикладная метрология.

5.3.4 Известия вузов. Машиностроение.

5.3.5 Вестник машиностроения.

5.3.6 Справочник. Инженерный журнал.

5.3.7 Сборка в машиностроении и приборостроении.

5.3.8 Химическое и нефтегазовое машиностроение.

5.3.9 Автоматика и телемеханика.

5.3.10 Теория и системы управления.

5.3.11 Микропроцессорные средства и системы.

## 5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 **Фирма ИнСАТ** [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Демонстрационная (некоммерческая) версия пакета программ «MasterSCADA» Научно-производственной фирмы ИнСАТ. Режим доступа: <http://www.insat.ru>. – Загл. с экрана.

5.4.2 **Фирма Emerson Process Management (панель Fisher-Rosemount)** [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Демонстрационная (некоммерческая) версия пакета программ «Delta V». Режим доступа: <http://www.EasyDeltaV.com> – Загл. с экрана. (телефон в г Москва (095) 232-69-68, 89). (ЗАО «Геолинк Консалтинг» - официальный дилер компании Emerson Process Management на территории Российской Федерации).

5.4.3 **Промышленная группа предприятий «Метран»** [Электронный ресурс]: тематические каталоги «Метран». – Челябинск, 2006. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.4 **Датчики давления.** Тематический каталог №1. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 154 с. -5000 экз. -ISBN 5-7135-0401-8. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.5 **Датчики давления малогабаритные.** Тематический каталог №1/1. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 110 с. -3000 экз. -ISBN 5-8258-0176-6. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.6 **Датчики температуры.** Тематический каталог №2. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 137 с. -5000 экз. -ISBN 5-7135-0376-3. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.7 **Расходомеры и счетчики.** Тематический каталог №3. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 187 с. -5000 экз. -ISBN 5-7135-0377-1. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.8 **Вторичные приборы. Функциональная аппаратура.** Тематический каталог №5. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 113 с. -5000 экз. -ISBN 5-7135-0373-9. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.9 **SCADA TRACE MODE** - первая интегрированная информационная система для управления промышленным производством, объединяющая в едином целом продукты класса SOFTLOGIC-SCADA/HMI-MES-EAM-HRM. - Режим доступа: <http://video-a.ru/programs/97919-scada-trace-mode-v606.html>.

## 5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

5.5.1 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Определение передаточных функций разомкнутых и замкнутых цифровых систем автоматического управления при различных вариантах подключения квантователей в линиях прямой или обратной связи "/ Н.И. Жежера. –Оренбург, 2014. – 8 с.

5.5.2 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Определение z-преобразования единичной ступенчатой функции, экспоненциальной функции, синусоидальной функции и линейной функции от времени "/ Н.И. Жежера. -Оренбург, 2014. –9 с.

5.5.3 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Проведение обратного z- преобразования передаточных функций звеньев и систем автоматического управления "/ Н.И. Жежера. -Оренбург, 2014. –7 с.

5.5.4 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе " Определение z - преобразования передаточной функции разомкнутой САУ давления газа в сепарационной установке дегазации нефти "/ Н.И. Жежера. -Оренбург, 2014. –12 с.

5.5.5 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Определение z - преобразования передаточной функции разомкнутой САУ уровня нефти в сепараторе дегазации нефти "/ Н.И. Жежера. -Оренбург, 2014. –8 с.

5.5.6 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Определение z - преобразования передаточной функции разомкнутой САУ вибрации горизонтальной трубки при контроле герметичности изделий" / Н.И. Жежера. -Оренбург, 2014. –8 с.

5.5.7 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Определение z - преобразования передаточной функции разомкнутой САУ вибрации изделия, испытываемого на герметичность" / Н.И. Жежера. -Оренбург, 2014. –8 с.

5.5.8 **Жежера, Н.И.** Микропроцессорные системы автоматизации и управления: учебное пособие/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ОГУ, 1999.-64 с.

## **5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

В качестве программного обеспечения для выполнения практических работ используются:

5.6.1 SCADA система MasterSCADA. – Режим доступа: <http://masterscada.ru/>.

5.6.2 SCADA TRACE MODE. – Режим доступа: <http://www.adastra.ru/>(базовая версия).

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

а) лаборатория технических средств и систем автоматизации на ПО «СТРЕЛА» (ауд. 9205), специальные стенды и приспособления к ним, разработанные и изготовленные Волжским головным специальным конструкторско-технологическим бюро прецизионной обработки гидропневмосмазочного оборудования (ВГСКТБПГО) (г.Волжский, Волгоградской области) и рекомендовано Министерством высшего образования Российской Федерации в качестве учебно-лабораторной установки при изучении основ автоматического управления приводами станков, роботов, прессов и другого технологического оборудования.

б) лаборатория технических средств и систем автоматизации (ауд. 2004), в которых установлены контрольно измерительные приборы: давления, разрежения, расхода среды, температуры показывающие, сигнализирующие, с дистанционной передачей сигнала на вторичные приборы и УВМ, электронные и пневматические регуляторы и исполнительные механизмы.

в) кафедральный дисплейный класс на ПО «СТРЕЛА» (ауд. 9204), в которых установлены ПЭВМ типа Pentium IV (не менее 3 000 МГц); емкость HDD - не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет.

г) для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра систем автоматизации производства  
наименование кафедры

протокол № 7 от "10" 04 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра систем автоматизации производства Султанов Н.З.  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:  
профессор Жежера Н.И.  
должность подпись расшифровка подписи дата

\_\_\_\_\_ должность \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_ дата

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Султанов Н.З.  
код наименование личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
Истомина Т.В.  
личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
Дырдина Е.В.  
личная подпись расшифровка подписи дата

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии, протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

\_\_\_\_\_  
*шифр    наименование                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой\* \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Заведующий кафедрой\* \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки\*\*

\_\_\_\_\_  
*личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Декан (Директор) \_\_\_\_\_  
*наименование факультета (института)                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Дополнения и изменения внесены в базу данных рабочих программ дисциплин

Начальник УСИТО \_\_\_\_\_  
*личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

\* - при внесении изменений в разделы 1-4 рабочей программы

\*\* - при внесении изменений в п.7.1-7.4 рабочей программы

