

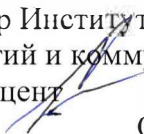


**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Астраханский государственный технический университет»**

Разработка и предоставление образовательных услуг в области среднего, высшего и дополнительного профессионального образования, послевузовского образования; воспитательная и научно-исследовательская работа сертифицированы DQS и ГОСТ Р по ISO 9001:2008

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор Института информационных технологий и коммуникаций  
к.т.н., доцент

  
С.В. Белов

**Программа  
Вступительного испытания (собеседование) в магистратуру по  
направлению  
15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

Рассмотрено на заседании  
кафедры «АиУ»

Протокол № 11 от 12.11.2021 г.

Зав. кафедрой «АиУ» к.т.н.,  
доцент

  
Кокуев А.Г.

Астрахань, 2021

### Составители программы:

Есауленко Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматика и управление»

Кантемиров Владимир Ильич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и управление»

Кокуев Андрей Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и управление»

### *Требования к уровню подготовки поступающего в магистратуру.*

- подготовлен к участию во всех фазах исследования, разработки, изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления;
  - подготовлен к участию в разработке всех видов документации на аппаратные, программные средства и аппаратно-программные комплексы систем автоматизации и управления;
  - способен изучать специальную литературу, анализировать достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области профессиональной деятельности;
  - способен взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке математических моделей объектов и процессов различной физической природы, алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации и управления, в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности;
  - готов к работе в коллективе исполнителей, знаком с методами управления и организации работы такого коллектива;
  - умеет на научной основе организовать свой труд, владеет современными информационными технологиями, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
  - способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умеет приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
  - методически и психологически готов к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами.
- должен знать:
- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по производству и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления;
  - технологию производства и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления;
  - перспективы и тенденции развития информационных технологий управления;
  - технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных образцов программно-технических комплексов систем автоматизации и управления;
  - современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
  - правила, методы и средства подготовки технической документации;
  - основы экономики, организации труда, организации. производства и научных исследований;
  - основы трудового законодательства;
  - правила и нормы охраны труда.

## **1. Вопросы по курсу «Автоматизация технологических процессов и производств»**

1. Основные этапы развития автоматизации непрерывных технологических процессов
2. Классификация технологических объектов управления
3. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации
4. Анализ технологического процесса как объекта управления.
5. Выбор характера изменения регулирующего воздействия и закона регулирования
6. Точные и приближенные методы расчета параметров настройки регуляторов одноконтурных АСР.
7. Реализация типовых законов регулирования в цифровых АСР.
8. Условие инвариантности разомкнутой и комбинированной АСР.
9. Условие физической реализуемости инвариантных АСР, их техническая реализация
10. Применение каскадных АСР, методы их расчета.
11. Системы несвязанного и связанного регулирования многосвязных объектов, автономные АСР
12. Особенности регулирования технологических объектов с существенным запаздыванием, системы регулирования.
13. Регулирование расхода, особенности, АСР соотношения расходов
14. Системы регулирования уровня, давления, температуры, особенности.
15. Регулирование параметров состава: рН среды, концентрации
16. Анализ теплообменника смешения как объекта регулирования.
17. Регулирование теплообменников смешения с применением разомкнутых и замкнутых АСР.
18. Анализ кожухотрубного теплообменника как объекта регулирования
19. АСР кожухотрубных теплообменников.
20. Системы автоматизации печей.
21. Анализ ректификационной установки как объекта управления, применяемые системы автоматизации .
34. Системы автоматизации абсорбционных и выпарных установок.

### **Список литературы по курсу «Автоматизация технологических процессов и производств»**

1. Гаврилов, А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2-ух ч. / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - Ч. 1. - 220 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-042-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255898>
2. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О.В. Шишов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 368 с. : ил., табл.,

- схем. - Библиогр.: с. 362-364. - ISBN 978-5-4475-5274-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>
3. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585>
  4. Глазырин, М.В. Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями : учебное пособие : в 2-х ч. / М.В. Глазырин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский Государственный Технический Университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. I. Основы функционирования АСУ ТП ТЭС. - 42 с. - ISBN 978-5-7782-1704-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766>
  5. Журомский, В.М. Нелинейные системы автоматического управления. Метод гармонического баланса. Инженерно-физические основы : учебное пособие / В.М. Журомский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». - М. : МИФИ, 2012. - 56 с. - ISBN 978-5-7262-1665-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231674>
  6. Аносов, В.Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе / В.Н. Аносов, В.М. Кавешников, В.А. Гуревич. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 142 с. - ISBN 978-5-7782-1389-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228573>
  7. Павлов, Ю.Л. Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов : учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, Д.А. Рыжов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 88 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1381-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259107>
  8. Пономаренко, Л.В. Технологические процессы автоматизированного производства : учебное пособие / Л.В. Пономаренко, Т.В. Ефимова. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 159 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143094>
  9. Панкратов, В.В. Избранные разделы теории автоматического управления : учебное пособие / В.В. Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 222 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1810-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135671>
  10. Лукас В.А. Теория управления техническими системами: Учебн.пособ.для вузов.-4-е изд., исправл.-Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2005.-677с. 30 экз.
  11. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами: Учебник для вузов/ М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин.-М.: Высшая школа, 2005.-768с. 3 экз.

12. А.Б. Сергиенко. Цифровая обработка сигналов: Учебн. пос.-СПб.: Питер, 2-изд, Питер, 2007.-751с. 9 экз.
13. Корнеев И.В. Теория автоматического управления с практикумом: учеб.пособ.для студ. Высш.учеб.заведений/ Н.В. Корнеев, Ю.С. Кустарев, Ю.Я. Морговский.-М.: Издат.центр «Академия», 2008.-224с. 11 экз.
14. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебник для вузов / Я.А.Хетагуров. - М.: Высшая школа, 2006. - 223с. 11 экз.
15. Данилов, А.Д. Цифровые системы управления : учебное пособие / А.Д. Данилов, В.Н. Головнев ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. - 236 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-7994-0208-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142222>
16. Ктитров, С.В. Расчет установившихся режимов и переходных процессов в нелинейных системах : учебное пособие / С.В. Ктитров, Ю.Ю. Шумилов. - М. : МИФИ, 2008. - 208 с. - ISBN 978-5-7262-1022-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231566>

## **2. Вопросы по курсу «Теория автоматического управления»**

1. Основные понятия теории управления; классификация систем управления (СУ) по различным признакам
2. Поведение объектов. Информация и принципы управления
3. Линейные непрерывные модели и характеристики СУ
  - Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики
  - Модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей
4. Анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости.
5. Использование различных критериев для исследования устойчивости САУ. Метод Д-разбиения
6. Качество переходных процессов в линейных СУ, показатели качества
7. Задачи и методы синтеза линейных СУ. Параметрический синтез одноконтурных систем промышленной автоматики: особенности АСР технологических объектов, типовые законы регулирования
8. Линейные стохастические модели СУ: модели и характеристики случайных сигналов; прохождение случайных сигналов через линейные звенья.
9. Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; математическое описание дискретных СУ
10. Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости.

11. Оптимальные системы управления: задачи оптимального управления, критерии оптимальности
12. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование
13. СУ оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии; аналитическое конструирование оптимальных регуляторов; робастные системы и адаптивное управление

### **Список литературы по курсу «Теория автоматического управления»**

1. Гаврилов, А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2-ух ч. / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - Ч. 1. - 220 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-042-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255898>
2. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О.В. Шишов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 368 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 362-364. - ISBN 978-5-4475-5274-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>
3. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585>
4. Глазырин, М.В. Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями : учебное пособие : в 2-х ч. / М.В. Глазырин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский Государственный Технический Университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. I. Основы функционирования АСУ ТП ТЭС. - 42 с. - ISBN 978-5-7782-1704-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766>
5. Журомский, В.М. Нелинейные системы автоматического управления. Метод гармонического баланса. Инженерно-физические основы : учебное пособие / В.М. Журомский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». - М. : МИФИ, 2012. - 56 с. - ISBN 978-5-7262-1665-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231674>
6. Аносов, В.Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе / В.Н. Аносов, В.М. Кавешников, В.А. Гуревич. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 142 с. - ISBN 978-5-7782-1389-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228573>
7. Павлов, Ю.Л. Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов : учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, Д.А. Рыжов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

- высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 88 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1381-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259107>
8. Пономаренко, Л.В. Технологические процессы автоматизированного производства : учебное пособие / Л.В. Пономаренко, Т.В. Ефимова. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 159 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143094>
  9. Панкратов, В.В. Избранные разделы теории автоматического управления : учебное пособие / В.В. Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 222 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1810-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135671>
  10. Лукас В.А. Теория управления техническими системами: Учебн.пособ.для вузов.-4-е изд., исправл.-Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2005.-677с. 30 экз.
  11. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами: Учебник для вузов/ М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин.-М.: Высшая школа, 2005.-768с. 3 экз.
  12. А.Б. Сергиенко. Цифровая обработка сигналов: Учебн. пос.-СПб.: Питер, 2-изд, Питер, 2007.-751с. 9 экз.
  13. Корнеев И.В. Теория автоматического управления с практикумом: учеб.пособ.для студ. Высш.учеб.заведений/ Н.В. Корнеев, Ю.С. Кустарев, Ю.Я. Морговский.-М.: Издат.центр «Академия», 2008.-224с. 11 экз.
  14. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебник для вузов / Я.А.Хетагуров. - М.: Высшая школа, 2006. - 223с. 11 экз.
  15. Данилов, А.Д. Цифровые системы управления : учебное пособие / А.Д. Данилов, В.Н. Головнев ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. - 236 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-7994-0208-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142222>
  16. Ктитров, С.В. Расчет установившихся режимов и переходных процессов в нелинейных системах : учебное пособие / С.В. Ктитров, Ю.Ю. Шумилов. - М. : МИФИ, 2008. - 208 с. - ISBN 978-5-7262-1022-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231566>

### **3. Перечень вопросов по курсу «Технологические измерения и приборы»**

1. Средства измерений (СИ). Классификация средств измерений.
2. Структуры СИ.
3. Погрешности СИ. Классификация.
4. Система ГСП. Агрегатные комплексы ГСП.
5. Классификация приборов измерения температуры.
6. Термометры расширения.
7. Электрические методы и средства измерения температуры. Классификация.



8. Термопреобразователи сопротивления. Физические основы. Требования к материалам ТПС. Конструкция.
9. Вторичные СИ, работающие в комплекте с термопреобразователями сопротивления. Логометры. Мостовые измерительные схемы. Уравновешенные и неуравновешенные мосты.
10. Термоэлектрические термометры. Физические основы построения ТЭП. Требования к материалам ТЭП. Поправка на температуру свободного спая.
11. Средства измерений сигналов ТЭП. Милливольтметры. Потенциометры. Принцип действия. Методы изменения компенсирующего напряжения.
12. Пирометры излучения. Квазимонохроматические пирометры. Цветовые пирометры. Физические основы построения. Область применения.
13. Классификация приборов измерения давления. Принципы действия манометров.
14. Гравитационные манометры. Физические основы построения. Область применения.
15. Деформационные манометры. Физические основы построения. Типы упругих элементов. Область применения.
16. Выбор, установка, защита манометров от агрессивных сред.
17. Электрические манометры и вакууметры.
18. Тензорезисторные преобразователи. Принцип действия.
19. Системы передач измерительной информации. Пневматическая система передачи измерительной информации.
20. Расход и количество вещества. Расход как технологический параметр.
21. Электромагнитные расходомеры.
22. Ультразвуковые фазовые расходомеры, время-импульсные расходомеры, частотно-пакетные расходомеры.
23. Расходомеры обтекания.
24. Расходомеры переменного уровня.
25. Расходомеры переменного перепада давления. Физические основы построения.
26. Классификация приборов измерения уровня. Физические основы. Конструкция.
27. Лопастные счетчики.
28. Скоростные счетчики с аксиальной турбинкой.
29. Скоростные счетчики с тангенциальной турбинкой.
30. Вихревые расходомеры
31. Вискозиметры
32. Плотномеры

## **Список литературы по курсу «Технологические измерения и приборы»**

1. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения — М.:Лань, 2010. — 304с.
2. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для высших учебных заведений-М.: изд-во «Академия», 2010.-383с.
3. Новиков Н.Ю. Теория шкал. Принципы построения эталонных процедур измерения, кодирования и управления. "Физматлит" – 2011 – 536 с.
4. Кудасов Ю.Б. Электрофизические измерения. "Физматлит" – 2010 – 184 с.
5. НТЖ «Датчики и системы». М.: Машиностроение, 2009 – 2013г.г.
6. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений. Учебник для ву-зов/Г.Г. Раннев, А.П. Тараненко – 4е изд., стер.-М.: изд-во «Академия», 2008.-336с.

### **4. Вопросы по курсу «Моделирование систем управления»**

1. Понятие моделирования. Цели и задачи моделирования. Классификация моделей.
2. Физическое моделирование: понятие, достоинства и недостатки. Теория подобия и методы анализа размерностей.
3. Особенности математического моделирования, виды математических моделей (ММ). Понятие идентификации математической модели. Этапы построения ММ.
4. классификация ММ по типу аппаратов; идеального смешения, идеального вытеснения, ячеечная и диффузионная модель. Примеры.
5. Методы получения ММ: аналитический, экспериментальный, экспериментально-аналитический, достоинства и недостатки.
6. Сглаживание экспериментальных данных, методы
7. Методы получения динамики объекта. Активный эксперимент: особенности и методы обработки данных.
8. Методы получения динамики объекта путем пассивного эксперимента.
9. Методы получения статики простых объектов при активном эксперименте. Метод наименьших квадратов.
10. Метод получения статики простых объектов при пассивном эксперименте. Регрессионный анализ.
11. Методы получения статики нелинейных объектов при пассивном эксперименте. Дисперсионный анализ.
12. Особенности построения статики многомерных объектов. Теория планирования эксперимента
13. проверка адекватности ММ.
14. Классификация решений дифференциальных уравнений. Особенности численных методов решения дифференциальных уравнений, погрешности.
15. применение программных средств при моделировании объектов и систем управления

## **Список литературы по курсу «Моделирование систем управления»**

1. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов/Б.Я. Советов, С.А. Колесов Ю.Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход: учеб. пособие для вузов/ Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 192с.
2. Моделирование систем: учебник для вузов/ [С.И. Дворецкий [и др.] / [С.И. Дворецкий [и др.] — М.: Академия, 2009. — 320с.
3. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов/ Шапкин А.С., Мазаева Н.П. — 4-е изд. — М.: Дашков и К, 2007. — 400с.