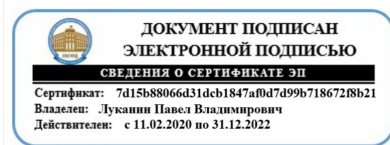


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Программа государственного экзамена

**Б3.01(Г)** Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Учебный план: ФГОС3++b150304P-1\_22-14.plx

Кафедра: 32 Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:  
(специализация) Робототехнические системы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ
8	УП	99	9	3
Итого	УП	99	9	3

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Ковалёв Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

**1.1 Цель государственного экзамена:** Определить соответствие результатов освоения образовательной программы

(компетенций) выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и подтвердить их способность и готовность использовать знания, умения и (или) практический опыт в профессиональной деятельности.

**1.2 Задачи государственного экзамена:**

- комплексная оценка уровня подготовленности выпускников по важнейшим (основным) дисциплинам учебного плана;
- определение степени освоения выпускниками общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств;

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;</b>
<b>Знает:</b> стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств
<b>Умеет:</b> применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств
<b>Владеет:</b> навыками применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств
<b>ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</b>
<b>Знает:</b> алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
<b>Умеет:</b> разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
<b>Владеет:</b> навыками разработки и использования алгоритмов и компьютерных программ для практического применения в профессиональной деятельности
<b>ПК-1: Способен разрабатывать и эксплуатировать робототехнические системы</b>
<b>Знает:</b> принципы работы, технические характеристики, конструктивные и эксплуатационные особенности робототехнических систем
<b>Умеет:</b> разрабатывать и эксплуатировать робототехнические системы на основе имеющихся результатов исследований
<b>Владеет:</b> навыками эксплуатации и разработки робототехнических систем
<b>ПК-2: Способен оперативно управлять процессами механизации, автоматизации и роботизации</b>
<b>Знает:</b> принципы оперативного управления процессами механизации, автоматизации и роботизации
<b>Умеет:</b> оперативно управлять процессами механизации, автоматизации и роботизации
<b>Владеет:</b> навыками эксплуатации и оперативного управления процессами механизации, автоматизации и роботизации
<b>ПК-5: Способен контролировать эксплуатацию и моделировать процессы робототехнических систем</b>
<b>Знает:</b> принципы эксплуатации и моделирования процессы робототехнических систем
<b>Умеет:</b> контролировать эксплуатацию средств автоматизации и моделировать процессы робототехнических систем
<b>Владеет:</b> навыками эксплуатации и моделирования процессов робототехнических систем

## 3 ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### 3.1 Форма проведения государственного экзамена

Устная

Письменная

+

### 3.2 Дисциплины образовательной программы, которые имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников и включены в государственный экзамен

№ п/п	Наименование дисциплины
1	Теория автоматического управления
2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами
3	Автоматизация типовых технологических процессов и производств
4	Математическое моделирование робототехнических систем

### 3.3 Система и критерии оценивания сдачи государственного экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
5 (отлично)	<p>В теоретической части задания представлены исчерпывающие ответы, показывающие полное понимание теории и широкую эрудицию в оцениваемой области.</p> <p>Практическая часть задания выполнена в полном объеме и правильно, ответы и пояснения верные и в достаточной мере обоснованные.</p>
4 (хорошо)	<p>В теоретической части задания представлены достаточно полные ответы, не подкрепленные широкой эрудицией в оцениваемой области. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p> <p>Практическая часть задания выполнена правильно, ответы и пояснения верные, но в их обосновании часть необходимых аргументов отсутствует.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>В теоретической части задания представлены ответы, недостаточно логически построенные, в которых базовые понятия раскрываются не полностью. Присутствуют ошибки в ответах.</p> <p>Практическая часть задания выполнена с ошибками, в обосновании ответов и пояснений часть необходимых аргументов отсутствует.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>В теоретической части задания продемонстрирована неспособность ответить на вопрос или вопросы.</p> <p>Практическая часть задания выполнена с многочисленными существенными ошибками, пояснения отсутствуют.</p>

### 3.4 Содержание государственного экзамена

#### 3.4.1 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

№ п/п	Формулировки вопросов
1	Структурная схема математической модели технологического процесса котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ давлением пара на выходе котла.
2	Определение передаточной функции замкнутой системы по каналу управления.
3	Структурная схема математической модели технологического процесса котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ уровнем воды в барабане котла.
4	Определение передаточной функции замкнутой системы по каналу возмущения.
5	Структурная схема математической модели технологического процесса котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ температурой перегретого пара
6	Определение передаточной функции замкнутой системы по ошибке регулирования.
7	Структурная схема математической модели технологического процесса котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ соотношением топливо/воздух.
8	Необходимое и достаточное условие устойчивости непрерывной системы управления.

9	Структурная схема математической модели технологического процесса котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ разрежением в топке котла.
10	Оценка устойчивости замкнутой непрерывной системы при известной передаточной функции замкнутой системы.
11	Структурная схема математической модели технологического процесса котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ процессом непрерывной продувки котла.
12	Оценка устойчивости замкнутой непрерывной системы регулирования при известной передаточной функции разомкнутой системы.
13	Структурная схема математической модели технологического процесса содорегенерационного котла СРК-700 как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ температурой щелока перед форсункой.
14	Оценка устойчивости непрерывной системы управления с использованием критерия Михайлова.
15	Структурная схема математической модели технологического процесса содорегенерационного котла СРК-700 как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ давлением щелока перед форсункой.
16	Оценка устойчивости непрерывной системы управления с использованием критерия Найквиста.
17	Структурная схема математической модели технологического процесса содорегенерационного котла СРК-700 как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ температурой воздуха за калорифером.
18	Оценка устойчивости непрерывной системы управления с использованием критерия Рауса- Гурвица.
19	Структурная схема математической модели технологического процесса содорегенерационного котла СРК-700 как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ расходом щелока в топку котла.
20	Астатические системы автоматического управления.
21	Структурная схема математической модели технологического процесса упаривания черного щелока в вакуум-выпарной станции как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ концентрацией черного щелока.
22	Частотная передаточная функция.
23	Структурная схема математической модели технологического процесса сушки бумажного полотна на БДМ как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ влажностью бумажного полотна перед накатом.
24	Частотные показатели качества работы систем.
25	Структурная схема математической модели технологического процесса известерегенерации во вращающейся печи как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ температурой материала в зоне обжига.
26	Цена обратной связи.
27	Структурная схема математической модели технологического процесса в топке котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ разрежением в топке.
28	Графическая линеаризация.
29	Структурная схема математической модели технологического процесса водогрейного котла ПТВМ-60 как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ температурой воды на выходе котла.
30	Аналитическая линеаризация.
31	Структурная схема математической модели технологического процесса деаэрации воды в деаэрационной установке ДСА-100 как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ давлением в головке деаэратора.
32	Временные показатели качества работы систем.
33	Структурная схема математической модели технологического процесса деаэрации воды в деаэрационной установке ДСА-100 как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ уровнем в баке деаэрированной воды.
34	Типовые звенья, их передаточные функции и соответствующие им переходные функции.
35	Структурная схема математической модели технологического процесса подогрева воды в сетевом подогревателе как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ температурой сетевой воды.
36	Переходная функция.

37	Структурная схема математической модели технологического процесса очистки газов от пыли в скруббере Вентури как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ концентрацией пыли на выходе скруббера.
38	Типовые входные сигналы и их использование в задачах анализа свойств элементов и систем.
39	Структурная схема математической модели технологического процесса очистки газов от пыли в скруббере Вентури как объекта управления и алгоритмическая структурная схема САУ уровнем скрубберной жидкости.
40	Весовая функция.

#### 3.4.2 Варианты типовых контрольных заданий, выносимых на государственный экзамен

1. Выбрать класс точности, диапазон измерения для средства измерения и определить относительную погрешность результата измерения для САУ давлением пара на выходе котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА.
2. Выбрать технические средства автоматизации и управления, для реализации алгоритмической структурной схемы САУ давлением пара на выходе котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА. Представить передаточные функции технических средств автоматизации и управления данной САУ.
3. Изобразить функциональную схему автоматизации САУ давлением пара на выходе котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА в соответствии с составленной алгоритмической схемой и выбранными техническими средствами измерения, автоматизации и управления.
4. Выбрать класс точности, диапазон измерения для средства измерения и определить относительную погрешность результата измерения для САУ уровнем воды в барабане котлоагрегата БКЗ 75/3.9ГМА.

### 4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

#### 4.1 Особенности проведения государственного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности проведения государственной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются разделом 7 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

#### 4.2 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Процедура апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний регламентируется разделом 8 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

#### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Сысоев, Д. В., Курипта, О. В., Проскурин, Д. К.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/30835.html">http://www.iprbooks.hop.ru/30835.html</a>
Схиртладзе, А. Г., Федотов, А. В., Хомченко, В. Г.	Автоматизация технологических процессов и производств	Саратов: Вузовское образование	2015	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/37830.html">http://www.iprbooks.hop.ru/37830.html</a>
В.Н. Леонтьев	Анализ систем автоматического управления [Текст]. Ч.2.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП	2014	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/6.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/6.pdf</a>
Белов, П. С.	Математическое моделирование технологических процессов	Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/43395.html">http://www.iprbooks.hop.ru/43395.html</a>

Д.А. Ковалев, В.А. Шаряков, Шарякова	Теория автоматического управления: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1590531617.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1590531617.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Е.П. Дятлова	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_07_03_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_07_03_01.pdf</a>
Д.А.Ковалев, В.А.Шаряков, О.Л.Шарякова, И.А.Труханова	Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2020	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1611651339.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1611651339.pdf</a>
В.Н.Суриков	Технические средства автоматизации технологических процессов и производств: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. Ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.- Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2020	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1611394179.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1611394179.pdf</a>
В.Н. Леонтьев	Анализ систем автоматического управления [Текст]. Ч.1.: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/5.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/5.pdf</a>
И. А. Ашихмина	Государственная итоговая аттестация: методические рекомендации для студентов всех форм обучения по направлению подготовки: 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2021	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1630917441.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafavttexpr/1630917441.pdf</a>
В.Н. Суриков, Г.П. Буйлов	Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/7.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/7.pdf</a>

## 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

**5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для подготовки и сдачи государственного экзамена**

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска