

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 15.11.2023 16:20:58  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 28 » июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ**

Направление подготовки

**27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность программы бакалавриата

**Информационно-техническое обеспечение автоматизированных систем управления  
технологическими процессами**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В. ДВ.02.01

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|------------------------|---------|----------------------------------|
| Доцент                 |         | доцент М.В. Соколов              |

Рабочая программа дисциплины «Системы комплексной механизации» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности  
протокол от «15» июня 2021 № 8  
Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления протокол от «23» июня 2021 № 9  
Председатель

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

|   |  |                  |
|---|--|------------------|
| Ответственный за направление подготовки «Управления в технических системах» |  | И.В. Рудакова    |
| Директор библиотеки   |  | Т.Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления              |  | Т.И. Богданова   |
| Начальник учебно-методического управления                                   |  | С.Н. Денисенко   |

## СДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....   | 5  |
| 3. Объем дисциплины.....   | 5  |
| 4. Содержание дисциплины.....  | 6  |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....  | 6  |
| 4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....   | 6  |
| 4.3. Занятия лекционного типа.....   | 7  |
| 4.4. Занятия семинарского типа.....  | 7  |
| 4.4.1. Семинары, практические занятия.....   | 7  |
| 4.4.2. Лабораторные занятия.....   | 8  |
| 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....   | 8  |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....                                       | 8  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....   | 8  |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....                            | 10 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....   | 10 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....                          | 11 |
| 10.1. Информационные технологии.....   | 11 |
| 10.2. Программное обеспечение.....   | 11 |
| 10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....   | 11 |
| 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....                                 | 11 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....  | 12 |
| Приложение № 1.....  | 13 |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения дескрипторы  |
|---|--|--|
| <p><b>ПК-1.</b><br/>Способен применять современные методы постановки эксперимента, метрологической обработки результатов измерения, методы статистического анализа с учетом действующих нормативных требований и условий эксплуатации технических средств автоматизации</p> | <p>ПК-1.4<br/>Формирует план эксперимента по определению метрологических, временных и силовых характеристик механизированной исполнительской части, осуществляет статистическую обработку полученных результатов эксперимента в соответствии с действующей нормативной документацией.</p>          | <p><b>Знать:</b><br/>основные методы и технические средства сбора, хранения и обработки информации о работе исполнительных устройств (ЗН-1),<br/>роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием (ЗН-2).<br/><b>Уметь:</b><br/>использовать методы и технические средства для получения информации о работе элементов и систем комплексной механизации (У-1).<br/><b>Владеть:</b><br/>основными методами и средствами сбора информации о работе технических средств и систем механизации (Н-1).</p> |
| <p><b>ПК-3.</b><br/>Способен выполнять проверку работы компонентов АСУ на контрольных примерах на этапе проектирования системы управления и в ходе опытной эксплуатации, готовить эксплуатационную документацию АСУ</p>   | <p>ПК-3.4.<br/>На базе современных технических средств синтезирует системы управления механическими устройствами, осуществляет отладку предлагаемых схемных решений на основе результатов моделирования, способен сформировать сопроводительную документацию для вновь разрабатываемых систем.</p> | <p><b>Знать:</b><br/>номенклатуру основных технических средств электро, пневмо и гидропривода, устройств и систем комплексной механизации.<br/><b>Уметь:</b><br/>на основании электронных версий каталогов при проектировании систем механизации подобрать технические средства (У-2).<br/><b>Владеть:</b><br/>навыками разработки проектной и рабочей документации (Н-2)</p>  |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору (Б1.В. ДВ.02.01) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Гидравлика», «Электротехника и промышленная электроника», «Информатика». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

| Вид учебной работы   | Всего,<br>ЗЕ/академ. часов  |
|--|-----------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b><br>(зачетных единиц/ академических часов) | <b>4/ 144</b>               |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>                                     | <b>62</b>                   |
| занятия лекционного типа   | 18                          |
| занятия семинарского типа, в т.ч.  | 36                          |
| семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)           | 18(2)                       |
| лабораторные работы  | 18                          |
| курсовое проектирование (КР или КП)  | 8                           |
| КСР  | -                           |
| другие виды контактной работы  | -                           |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>46</b>                   |
| <b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)                        | -                           |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)                 | <b>КП,<br/>Экзамен (36)</b> |

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                        | Занятия лекционного типа, акад. часы | Занятия семинарского типа, акад. часы |                     | Самостоятельная работа, акад. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------|
|       |  |                                      | Семинары и/или практические занятия   | Лабораторные работы |                                    |                         |                        |
| 1.    | Введение. Автоматы, ГАП и роторные линии.              | 2                                    | -                                     | -                   | -                                  | ПК-1                    | ПК-1.4.                |
| 2.    | Транспортные машины в химической промышленности.       | 4                                    | -                                     | -                   | -                                  | ПК-1,<br>ПК-3           | ПК-1.4.<br>ПК-3.4.     |
| 3.    | Устройства загрузки автоматов и технологических машин. | 4                                    | 4                                     | -                   | 24                                 | ПК-1<br>ПК-3            | ПК-1.4.<br>ПК-3.4.     |
| 4.    | Приводы механического оборудования                     | 4                                    | 6                                     | 10                  | 10                                 | ПК-1<br>ПК-3            | ПК-1.4.<br>ПК-3.4.     |
| 5.    | Роботы в системах комплексной механизации производств. | 4                                    | 8                                     | 8                   | 12                                 | ПК-3                    | ПК-3.4                 |
| Итого |  | 18                                   | 18                                    | 18                  | 46                                 |                         |                        |

##### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

| № п/п | Код индикаторов достижения компетенции | Наименование раздела дисциплины  |
|-------|--|--|
| 1.    | <b>ПК-1.4</b>                          | Введение. Автоматы, ГАП и роторные линии.<br>Транспортные машины в химической промышленности.<br>Устройства загрузки автоматов и технологических машин.<br>Приводы механического оборудования              |
| 2.    | <b>ПК-3.4</b>                          | Транспортные машины в химической промышленности.<br>Устройства загрузки автоматов и технологических машин.<br>Приводы механического оборудования<br>Роботы в системах комплексной механизации производств. |

### 4.3. Занятия лекционного типа.

| №<br>раздела дис-<br>циплины | Наименование темы и краткое содержание заня-<br>тия   | Объем,<br>акад. часы |   | Инновационная<br>форма |
|------------------------------|---|----------------------|---|------------------------|
|                              |   | всего                | в том числе<br>на практиче-<br>скую подго-<br>товку |                        |
| 1                            | <b>Введение. Автоматы, ГАП и роторные линии</b><br>Основные понятия и определения. Предпосылки комплексной механизации. Автоматы. Циклограммы. ГАП и роторные линии.  | 2                    |   | ЛВ                     |
| 2                            | <b>Транспортные машины в химической промышлен-<br/>ности.</b><br>Транспортеры, конвейеры и элеваторы. Пневмотранспорт сыпучих веществ и штучных изделий. Транспорт жидких сред. Краны.  | 4                    |   | ЛВ                     |
| 3                            | <b>Устройства загрузки автоматов и технологиче-<br/>ских машин</b><br>Ручная, полуавтоматическая и автоматическая. Загрузка технологических машин и автоматов. Питатели и дозаторы сыпучих и жидких сред.   | 4                    |   | ЛВ                     |
| 4                            | <b>Приводы механического оборудования.</b><br>Преобразователи движения. Электро-, пневмо- и гидропривод. Объемные насосы. Двигатели, управляющие и вспомогательные элементы электро-, пневмо- и гидросистем, их рабочие характеристики. Расчет пневмо- и гидросистем. | 4                    |   | ЛВ                     |
| 5                            | <b>Роботы в системах комплексной механизаци-<br/>ии.</b><br>Роботы в системах комплексной механизации-производственных процессов. Классификация робототехнических систем.   | 4                    |   | ЛВ                     |

### 4.4. Занятия семинарского типа.

#### 4.4.1. Семинары, практические занятия.

| №<br>раздела дис-<br>циплины | Наименование темы и краткое со-<br>держание занятия     | Объем,<br>акад. часы |   | Инновационная<br>форма |
|------------------------------|---|----------------------|---|------------------------|
|                              |   | всего                | в том числе<br>на практиче-<br>скую подго-<br>товку |                        |
| 3                            | Расчет производительности частотно-импульсного дозатора | 4                    | 2   | КтСм                   |
| 4                            | Расчет рабочих характеристик гидроцилиндра              | 6                    |   | КтСм                   |
| 5                            | Расчет электромагнитного исполнительного механизма      | 4                    |   | КтСм                   |
| 5                            | Расчет динамических характеристик импульсных трасс.     | 4                    |   | КтСм                   |

#### 4.4.2. Лабораторные занятия.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятий             | Объем, акад. часы | Примечание |
|----------------------|--|-------------------|------------|
| 4                    | Определение регулировочных характеристик вихревого насоса  | 6                 |            |
| 4                    | Генераторы пневматических импульсов                        | 4                 |            |
| 5                    | Трехпрограммный манипулятор                                | 4                 |            |
| 5                    | Типовые системы управления поточно-транспортными системами | 4                 |            |

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения   | Объем, акад. часы | Форма контроля  |
|----------------------|---|-------------------|-----------------|
| 3                    | Рабочие среды гидросистем, их преимущества и недостатки. Системы подготовки воздуха. Транспорт систем комплексной механизации.  | 8                 | Устный опрос №1 |
| 3                    | Роторные насосы гидросистем. Регулирование скорости гидродвигателей. Следящие гидросистемы.   | 6                 | Устный опрос №1 |
| 3                    | Промышленные электрические, пневматические гидравлические регуляторы. Программируемые контроллеры. Исполнительные механизмы промышленных регуляторов.   | 10                | Устный опрос №1 |
| 4                    | Диагностика насосного оборудования и технических средств систем управления. Методы исследования механического оборудования и технологических процессов как объектов управления. Переходные процессы в пневматических системах автоматического управления. | 10                | Устный опрос №1 |
| 5                    | Расчет динамических характеристик пневмосистем. Робототехнические комплексы.  | 12                | Устный опрос №1 |

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медия: <http://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта и экзамена. Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами. При сдаче экзамена,



студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

**Вариант № 1**

1. Устройство и принцип действия ленточного конвеера
2. Нарисовать схему объемного гидропривода и пояснить его работу.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

**7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.**

**а) печатные издания:**

1. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. - 592 с.- ISBN 978-5-904757-56-4.
2. Гидравлика в машиностроении: в двух частях: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов, В.Н. Кареев [и др.] - Старый Оскол: ТНТ, 2008. - Часть 2. - 495 с. ISBN 978-5-94178-184-4.
3. Сягаев, Н.А. Исполнительные устройства автоматизации: методические указания / М.В. Соколов, Н.А. Сягаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2009. – 18 с.
4. Типовые системы управления поточно-транспортными системами: методические указания./ В.В. Куркина, Ю.А. Новичков, М.В. Соколов, Н.А. Сягаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2015. – 22 с.
5. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет электромагнитного исполнительного устройства: метод. указания/ Н.А.Сягаев, М.В.Соколов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2007. – 24 с.
6. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей: методические указания / Н.А.Сягаев, Ю.А.Новичков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2007. – 24 с.
7. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет регулирующего органа: методические указания / Н.А.Сягаев, М.В. Соколов, В.Г. Харазов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2007. – 18 с.

**б) электронные учебные издания:**

1. Кушнир, А. П. Пневматические производственные системы : учебное пособие / А. П. Кушнир. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 78 с. — Текст : электронный // Лань

- : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171510> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Электропривод : учебное пособие / Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, В. А. Баженов [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158597> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
  3. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Расчет гидропривода поступательного движения : методические указания / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваяево : КГСХА, 2019. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133516> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
- электронный учебник «Автоматизация механического оборудования, электро- и гидропривод» [http://studme.org/1455042310874/menedzhment/upravlenie\\_kachestvom](http://studme.org/1455042310874/menedzhment/upravlenie_kachestvom)
- сайт «НПО Техноконт» <http://www.technocont.ru>;
- сайты фирм разработчиков АСУТП: [www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru); [www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru);

### **- Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.tti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Системы комплексной механизации» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

PTC Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-200 Floating);

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

<http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

<http://borovic.ru> - база патентов России.

<http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

<http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

<http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

<http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

1. Для проведения занятий в интерактивной форме: кафедра автоматизации процессов химической промышленности, аудитория №13. 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (30 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер.
2. Для проведения лабораторных занятий:
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №15 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, два стенда элементов пневмоавтоматики, пневматический стенд программирования манипулятора, стенд управления системой из двух манипуляторов, установка для изучения мембранного и поршневого исполнительных механизмов, стенд исследования перистальтических насосов, вакуумный пневматический питатель для дозирования сыпучих материалов.
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, лаборатория аудитория №16 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, доска, 14 учебных и поверочных стендов; оснащенные техническими средствами автоматизации и программируемыми контроллерами Siemens S7-300, Trei, ОВЕН - 150, МПС-2000, ТРМ151-06, ОВЕН ПЛК110, панель сенсорная СП310
3. Для самостоятельной работы студентов и занятий по курсовому проектированию:
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, аудитория №14 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (20 посадочных мест).
  - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория

аудитория №18 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (24 посадочных места), доска, 12 компьютеров, сетевое оборудование.

**12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Системы комплексной механизации»**

**1.Перечень компетенций и этапов их формирования.**

| Индекс компетенции | Содержание  | Этап формирования |
|--------------------|---|-------------------|
| ПК-1               | Способен применять современные методы постановки эксперимента, метрологической обработки результатов измерения, методы статистического анализа с учетом действующих нормативных требований и условий эксплуатации технических средств автоматизации | промежуточный     |
| ПК-3               | Способен выполнять проверку работы компонентов АСУ на контрольных примерах на этапе проектирования системы управления и в ходе опытной эксплуатации, готовить эксплуатационную документацию АСУ   | промежуточный     |

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Показатели сформированности (дескрипторы)  | Критерий оценивания                           | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)  |  |   |
|---|--|---|---|--|---|
|   |  |   | «удовлетворительно» (пороговый)   | «хорошо» (средний)   | «отлично» (высокий)   |
| ПК-1.4<br>Формирует план эксперимента по определению метрологических, временных и силовых характеристик механизированной исполнительской части, осуществляет статистическую обработку полученных результатов эксперимента в соответствии с действующей нормативной документацией. | Называет основные методы и технические средства сбора, хранения и обработки информации о работе исполнительных устройств (ЗН-1)    | Правильные ответы на вопросы №1-19 к экзамену | Плохо ориентируется в системах комплексной механизации, частично называет основные методы и технические средства сбора информации о работе ее исполнительных устройств. | Перечисляет основные системы комплексной механизации, называет основные методы, технические средства информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием | Перечисляет системы комплексной механизации, называет основные методы и технические средства информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием, формирует план эксперимента по определению основных характеристик исполнительных устройств. |
|   | Правильно выбирает роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием (ЗН-2).        | Правильные ответы на вопросы №1-19 к экзамену | <b>Недостаточно</b> ориентируется в средствах комплексной механизации и системах информационного обеспечения  | Неуверенно выбирает роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления техническими средствами комплексной механизации производства                                   | Правильно выбирает роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления техническими средствами комплексной механизации производства   |
|   | Поясняет методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем комплексной механизации (У-1). | Правильные ответы на вопросы №1-19 к экзамену | С ошибками поясняет методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем комплексной механизации                                  | Частично поясняет методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем комплексной механизации   | Уверенно поясняет методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем комплексной механизации  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Показатели сформированности (дескрипторы)  | Критерий оценивания                            | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)   |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  | «удовлетворительно» (пороговый)  | «хорошо» (средний)  | «отлично» (высокий)  |
|  | Демонстрирует основные методы и средства сбора информации о работе технических средств и систем механизации (Н-1)                                    | Правильные ответы на вопросы №1-19 к экзамену  | Ошибается в методах, но частично демонстрирует основные средства сбора информации о работе технических средств и систем комплексной механизации        | Не полностью демонстрирует основные методы и средства сбора информации о работе технических средств и систем комплексной механизации                                | Уверенно демонстрирует основные методы и средства сбора информации о работе технических средств и систем комплексной механизации   |
| ПК-3.4<br>На базе современных технических средств синтезирует системы управления механическими устройствами, осуществляет отладку предлагаемых схемных решений на основе результатов моделирования, способен сформировать сопроводительную документацию для вновь разрабатываемых систем | Правильно выбирает номенклатуру основных технических средств электро-, пневмо- и гидропривода, устройств и систем механизации (ЗН-3)                 | Правильные ответы на вопросы №20-33 к экзамену | Путается в выборе номенклатуры основных технических средств электро-, пневмо- и гидропривода, устройств и систем комплексной механизации               | С небольшими ошибками выбирает номенклатуру основных технических средств электро-, пневмо- и гидропривода, устройств и систем комплексной механизации               | Синтезируя систему управления, правильно выбирает номенклатуру основных технических средств электро-, пневмо- и гидропривода, устройств и систем комплексной механизации, а также способен сформировать сопроводительную документацию для вновь разрабатываемых систем |
|  | Описывает технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления (ЗН-4) | Правильные ответы на вопросы №20-33 к экзамену | Частично описывает технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления | С небольшими ошибками описывает технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления | Синтезируя систему управления, правильно описывает технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления в системах комплексной механизации производства                                 |
|  | Показывает способно-   | Правильные ответы                              | Частично показывает  | С небольшими  | Синтезируя систему управле-  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы)  | Критерий оценивания                            | Уровни сформированности<br>(описание выраженности дескрипторов)  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | «удовлетворительно»<br>(пороговый)   | «хорошо»<br>(средний)  | «отлично»<br>(высокий)   |
|  | сти на основании электронных версий каталогов при проектировании систем механизации подобрать технические средства (У-2) | на вопросы №20-33 к экзамену                   | способности на основании электронных версий каталогов при проектировании систем механизации подобрать технические средства | ошибками показывает способности на основании электронных версий каталогов при проектировании систем механизации подобрать технические средства | ния средствами комплексной механизации, показывает способности на основании электронных версий каталогов при проектировании подобрать современные технические средства |
|  | Показывает навыки разработки проектной и рабочей документации (Н-2).   | Правильные ответы на вопросы №20-33 к экзамену | Частично и с ошибками показывает некоторые навыки разработки проектной и рабочей документации (Н-2).                       | С небольшими ошибками показывает навыки разработки проектной и рабочей документации  | Синтезируя систему управления механическими устройствами технических средств комплексной механизации, показывает навыки разработки проектной и рабочей документации    |



### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:**

1. Механизация производственных процессов. Предпосылки механизации.
2. Гибкие автоматизированные производства и роторные линии.
3. Структура машин-автоматов. Виды циклограмм.
4. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая загрузка технологических машин..
5. Ленточные транспортеры, и пластинчатые конвейеры, их загрузка и разгрузка.
6. Тележечные и подвесные конвейеры, их загрузка и разгрузка.
7. Ковшовые и скребковые конвейеры и элеваторы.
8. Питатели и дозаторы сыпучих материалов .
9. Пневматический транспорт сыпучих и штучных изделий.
10. Электродвигатели переменного и постоянного тока, их механические и регулировочные характеристики.
11. Рабочие среды пневмо и гидросистем.

#### **б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3**

12. Поршневые и плунжерные насосы. Индикаторная диаграмма.
13. Шестеренчатые, аксиально и радиально поршневые роторные насосы.
14. Механические преобразователи движения.
15. Поршневые исполнительные механизмы .
16. Шаговые исполнительные механизмы.
17. Расчет рабочих характеристик исполнительных механизмов.
18. Мембранные исполнительные механизмы. Позиционер.
19. Шланговые и поворотные исполнительные механизмы.
20. Релейные и аналоговые элементы УСЭППА.
21. Генератор пневматических импульсов.
22. Золотниковые управляющие устройства.
23. Отсечные и регулирующие клапаны.
24. Дроссельный гидропривод.
25. Объемные дозаторы жидкостей.
26. Пневмопривод.
27. Поршневой следящий привод.
28. Вспомогательные элементы гидросистем.
29. Параллельная работа гидроцилиндров.
30. Синхронная работа гидроцилиндров.
31. Классификация робототехнических систем.
32. Структура и приводы манипуляторов.
33. Приводы станков с ЧПУ.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

#### **4. Темы курсовых проектов:**

- Расчет и проектирование технических средств автоматизации.
- Расчет регулирующего органа
- Расчет частотно -импульсного дозатора с пневматическим управлением.

#### **5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов

нов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта и экзамена. Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).