

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.05.2023 11:41:46  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП  
«Электропривод и автоматика»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»**  
**(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ»**

**для подготовки бакалавров**

**по направлению**

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**по профилю**

**«Электропривод и автоматика»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

заведующий кафедрой, д.т.н., доцент Белов М.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РАПС  
18.03.2022, протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФЭА, 21.03.2022, протокол № 5

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭА
Обеспечивающая кафедра	РАПС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	4
Семестр	8
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	20
Лабораторные занятия (академ. часов)	20
Практические занятия (академ. часов)	20
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	61
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	83
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ»**

Изучаются: автоматические и автоматизированные электромеханические и электротехнические комплексы, выполненные на базе многодвигательных электроприводных систем; принципы построения и среда создания автоматических электроприводных систем машин и технологических комплексов; математические описания, анализ и синтез взаимосвязанных электроприводных систем технологических комплексов. Рассматриваются: ключевые вопросы инжиниринга автоматизированных электромеханических комплексов, расчета и выбора сложных многодвигательных электроприводных систем машин и комплексов; особенности создания автоматизированных технологических комплексов для разных технологий на базе интегрированных электроприводных систем.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«AUTOMATIC ELECTRIC DRIVE SYSTEMS OF CARS AND TECHNOLOGICAL COMPLEXES»**

Are studied: the automatic both automated electromechanical and electrotechnical complexes executed on the basis of multiimpellent electric drive of systems; principles of construction and the environment of creation automatic electric drive systems of cars and technological complexes; mathematical descriptions, the analysis and synthesis interconnected electric drive systems of technological complexes. Are considered: key questions of engineering of the automated electromechanical complexes, calculation and a choice difficult multiimpellent electric drive systems of cars and complexes; features of creation of the automated those-nologicheskikh complexes for different technologies on the basis of integrated electric drive systems.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений по проектированию и применению автоматических электроприводных систем для рабочих машин и технологических комплексов в различных высокотехнологичных отраслях хозяйства. Это позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

2. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

Изучение принципов построения автоматических электроприводных систем типовых рабочих машин и технологических комплексов, методов комплектования многодвигательных электроприводов на базе унифицированных средств электроприводной техники и автоматизации, изучение особенностей их применения для управления рабочими машинами и технологическими комплексами в различных высокотехнологичных отраслях хозяйства.

Формирование навыков расчета и выбора многодвигательных автоматизированных электроприводов рабочих машин и технологических комплексов, разработки алгоритмов управления машинами и комплексами в соответствии с задачами технологии.

Освоение методик достижения заданной производственной эффективности машин и комплексов по показателям производительности, динамической точности, энергосбережения, включающими в себя методики выбора автоматических электроприводных систем и организации режимов их работы в технологиях.

3. Знание принципов построения и структуру автоматизированных технологических комплексов с системами многодвигательных электроприводов и системами автоматизации, образующих совместно электроприводные системы разного уровня сложности; методы расчета и выбора технических средств систем

и комплексов для типового технологического и транспортного оборудования; основные положения по инжинирингу автоматических электроприводных систем технологических комплексов.

4. Умение выполнять математические описания, декомпозицию и синтез электроприводных систем автоматизированных технологических комплексов; выполнять расчеты и исследования электроприводных систем автоматизированных технологических комплексов.

5. Владение современной техникой и теорией многодвигательных регулируемых электроприводов малой и средней мощности; методами параметрирования и программирования многодвигательных электроприводных систем, используемых в разнообразных технологиях; навыками расчета и выбора технических средств электроприводных систем для типового технологического и транспортного оборудования; многоблочным прикладным программированием, предназначенным для создания интегрированных систем и решения частных задач; инжиниринговыми средствами проектирования автоматических электроприводных систем для высокотехнологичного оборудования и комплексов оборудования.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Контроллеры и системы с числовым программным управлением»
2. «Микропроцессорные средства управления»
3. «Моделирование в электромеханике»
4. «Моделирование в электротехнике»
5. «Надежность электротехнического оборудования»
6. «Автоматизированное проектирование электротехнических устройств»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>УК-1.1</i>	<i>Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</i>
<i>УК-1.2</i>	<i>Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</i>
ПК-1	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
<i>ПК-1.1</i>	<i>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений</i>
<i>ПК-1.2</i>	<i>Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений</i>
ПК-2	Способен проводить обоснование проектных решений
<i>ПК-2.1</i>	<i>Обосновывает выбор целесообразного решения</i>
<i>ПК-2.2</i>	<i>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</i>



## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1				6
2	Автоматические и автоматизированные электромеханические и электротехнические комплексы в технологиях	2	2			14
3	Принцип построения и среда создания автоматизированных электромеханических комплексов с системами многодвигательных электроприводов	4	4	4		14
4	Математические описания, анализ и синтез взаимосвязанных электроприводных систем технологических комплексов	2	4	4		12
5	Инжиниринг АЭМК	2	4	4		14
6	Расчеты и выбор сложных многодвигательных электроприводных систем машин и комплексов	4	4	4		10
7	Особенности создания АТК для разных технологий на базе интегрированных электроприводных систем	4	2	4		12
8	Заключение	1			1	1
	Итого, ач	20	20	20	1	83
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4				

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Приобретаемые компетенции.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Автоматические и автоматизированные электромеханические и электротехнические комплексы в технологиях	<p>Унифицированная платформа средств электроприводной техники. Интеграция средств электроприводной техники со средствами автоматизации. Компьютеризированные электроприводные системы машин. Интегрированные электроприводные системы технологических комплексов.</p> <p>Автоматизированные электромеханические комплексы (АЭМК) в технологиях. Силовое электрооборудование АЭМК. Магистральи электропитания многодвигательных электроприводов: переменного тока, постоянного тока, комбинированные. Компоненты силового электрооборудования электромеханических и электротехнических комплексов, включающие в себя системы многодвигательных электроприводов. Уровни автоматизации комплексов. Автоматическое и автоматизированное управление. Автоматическое управление и автоматическая оптимизация комплексов при использовании моделей технологического процесса. Динамические и энергодинамические модели комплексов. Типизация решений при создании автоматических электроприводных систем машин и технологических комплексов.</p>
3	Принцип построения и среда создания автоматизированных электромеханических комплексов с системами многодвигательных электроприводов	<p>Блочно-модульный принцип построения АЭМК. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов (АТК) с системами многодвигательных регулируемых электроприводов. Примеры АТК металлургических и целлюлозно-бумажных производств. Среда создания АЭМК для разных технологий. Источники информации о средствах АЭМК.</p>
4	Математические описания, анализ и синтез взаимосвязанных электроприводных систем технологических комплексов	<p>Оценка динамических и энергодинамических показателей систем. Математические модели систем и их преобразования. Метод каскадного управления на подсистемном уровне в электромеханических и электротехнических комплексах. Декомпозиция комплексов и систем. Математические модели электромагнитных, механических и технологических (функциональных) подсистем. Анализ и синтез подсистем на основе методов теоретической электротехники и теоретической механики. Расчет и анализ собственных значений и собственных векторов матриц, характеризующих динамические свойства взаимосвязанных подсистем. Передаточные матрицы подсистем и электроприводных систем в целом. Примеры расчета и анализа собственных значений и собственных векторов матриц. Методы синтеза взаимосвязанных электроприводных систем технологических комплексов. Управление в системах при наличии транспортных запаздываний.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Инжиниринг АЭМК	<p>Системный и электротехнический инжиниринг, выполняемый при создании АТК. Инжиниринг электроприводов, систем автоматизации, АЭМК. Стадии и этапы создания АЭМК. Особенности проектирования многодвигательных электроприводных систем и систем автоматизации. Методы анализа альтернатив и принятия оптимальных решений при создании высокоэффективных АЭМК.</p> <p>Расчет и выбор технических средств АЭМК, разработка конструкторской и программной документации.</p> <p>Многоблочное прикладное программирование, предназначенное для создания интегрированных электроприводных систем и решения частных задач (на примерах пакетов Drive Engineering System Siemens, Drive Ware ABB, Power Suite Schneider Electric). Программные средства расчета и проектирования компьютеризированных электроприводных систем для высокотехнологического оборудования и комплексов оборудования. Программные средства ввода в эксплуатацию и обслуживания электроприводных систем.</p>
6	Расчеты и выбор сложных многодвигательных электроприводных систем машин и комплексов	<p>Расчеты и выбор многодвигательных частотно-регулируемых электроприводов машин и комплексов с автономными и групповыми источниками электропитания. Расчет и управление рекуперацией энергии торможения отдельных электроприводов в сеть группового источника электропитания инверторов многодвигательных электроприводов. Расчеты и выбор: систем управления скоростями и соотношениями скоростей механизмов машин; систем распределения нагрузок механически связанных электроприводов; электроприводных систем машин, работающих в циклических режимах работы. Формы представления и преобразования моделей сложных взаимосвязанных электроприводных систем машин и комплексов. Синтез параметров, расчет и выбор электроприводных систем комплексов. Расчеты и выбор средств информационного обеспечения электроприводных систем комплексов.</p> <p>Использование специальных программных средств, предназначенных для расчета, исследования, управления и эксплуатации сложных многодвигательных электроприводных систем машин и комплексов</p>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
7	Особенности создания АТК для разных технологий на базе интегрированных электроприводных систем	Особенности построения АТК базовых отраслей промышленности и городского хозяйства. Типовые группы оборудования АТК. Классификация технологических, подъемно-транспортных и транспортных машин в соответствии с функциями, выполняемыми ими в АТК разного производственного назначения. Системы управления типовыми рабочими машинами. Автоматические электроприводные системы машин, предназначенных для технологий обработки и переработки вещества: нагнетание жидкостей и газов, физическая переработка вещества с использованием вращательных движений исполнительного органа, метало -и деревообработка, прокатка, кузнечнопрессовая обработка, экструзия, резание, экскавация и бурение, манипулирование. Автоматические электроприводные системы секций бумагоделательной машины, продольно-резательного и поперечно-резательного станков, клетей прокатного стана. Электроприводы и системы автоматизации типового технологического и транспортного оборудования.
8	Заключение	

## 4.2 Перечень лабораторных работ

<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Расчет, выбор средств автоматизации и исследование СУ электроприводами насосов.	4
2. Расчет, выбор средств автоматизации и исследование СУ электроприводами мешалками	4
3. Расчет, выбор средств автоматизации и исследование СУ электроприводами поперечно-резательного станка	4
4. Расчет, выбор средств автоматизации и исследование СУ электроприводами промышленного робота	4
5. Расчет, выбор средств автоматизации и исследование СУ электроприводами прокатного стана	4
Итого	20

## 4.3 Перечень практических занятий

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Расчет АЭМК, обоснование выбора технических средств, источники информации о технических средствах.	4
2. Изучение примеров проектирования СУ агрегатами АТК с циклическим и непрерывным режимом работы.	2

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
3. Исследование системы управления движением производственных механизмов, взаимосвязанных упругим обрабатываемым материалом.	2
4. Расчет и выбор электроприводных систем агрегатов транспортно-технологического комплекса нагрева и подачи слитков к обжимному прокатному стану. Разработка алгоритмов управления.	2
5. Расчет и выбор электроприводных систем агрегатов стана холодной прокатки. Разработка алгоритмов управления.	2
6. Расчет и выбор электроприводных систем агрегатов сортового прокатного стана. Разработка алгоритмов управления.	2
7. Расчет и выбор электроприводных систем агрегатов бумаго-и картоноделательной машин. Разработка алгоритмов управления.	2
8. Расчет и выбор электроприводных систем агрегатов продольно-резательного станка. Разработка алгоритмов управления.	4
<b>Итого</b>	<b>20</b>

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### 4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	24
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	17
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	4
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	16
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>83</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / [М.П. Белова [и др.]] ; под ред. В.А.Новикова, Л.М. Чернигова, 2006. -367 с.	89
2	Белов, Михаил Петрович. Автоматизация технологических комплексов средствами компьютеризированных электроприводов [Текст] : учеб. пособие / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов, 2000. -163 с.	127
3	Новиков, Владислав Александрович. Электропривод в современных технологиях [Текст] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / В. А. Новиков, С. В. Савва, Н. И. Татаринцев ; под ред. В. А. Новикова, 2014. -399, [1] с.	19
4	Белов, Михаил Петрович. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов [Текст] : Учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматика промышленных установок и технолог. комплексов" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов, 2004. -575 с.	79
Дополнительная литература		
1	Новиков, Владислав Александрович. Типовые автоматические системы управления электроприводами с ЭВМ [Текст] : учеб. пособие / В. А. Новиков, Г. Ф. Михальченко, 1988. -64 с.	98
2	Башарин, Артемий Васильевич. Управление электроприводами [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.В. Башарин, В.А. Новиков, Г.Г. Соколовский, 1982. -392 с.	141
3	Проектирование электротехнических устройств [Текст] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / [А. Е. Козярук [и др.], 2015. -329 с.	40

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Основы электропривода А.Б. Красовский Учебное пособие Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана , 2019 <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/374845/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/374845/reading</a>



№ п/п	Электронный адрес
2	Электрический привод В.В. Москаленко Учебное пособие М.:Издательский центр «Академия» , 2004 <a href="https://bookree.org/reader?file=579935">https://bookree.org/reader?file=579935</a>
3	Школа для электрика <a href="http://electricalschool.info/elprivod/">http://electricalschool.info/elprivod/</a>
4	Следящие приводы промышленного технологического оборудования Е.В. Пашков, В.А. Крамарь, А.А. Кабанов Учебное пособие Санкт-Петербург: Лань , 2021 <a href="https://e.lanbook.com/book/168799">https://e.lanbook.com/book/168799</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12763>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Автоматизация технологических комплексов и систем» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

## Особенности допуска

Допуск к зачету с оценкой -посещение лекций не менее 80%, выполнение всех 5-ти лабораторных и 8-ми практических работ, подготовка отчетов по результатам работы и защита их на коллоквиумах. Итоговая оценка по дисциплине выставляется по средней оценке за защищенные лабораторные работы и практические занятия и оценке, полученной на промеж. аттестации.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Особенности построения АТК базовых отраслей промышленности и городского хозяйства.
2	Типовые группы оборудования АТК.
3	Классификация технологических, подъемно-транспортных и транспортных машин в соответствии с функциями, выполняемыми ими в АТК разного производственного назначения.
4	Системы управления типовыми рабочими машинами.
5	Автоматические электроприводные системы машин, предназначенных для технологий обработки и переработки вещества: нагнетание жидкостей и газов, физическая переработка вещества с использованием вращательных движений исполнительного органа, метало -и деревообработка, прокатка, кузнечно-прессовая обработка.
6	Автоматические электроприводные системы секций бумагоделательной машины, продольно-резательного и поперечно-резательного станков, клетей прокатного стана.
7	Автоматизация транспортно-технологического комплекса, включающего в себя системы индукционного нагрева слитков, и электроприводные системы подачи слитков к нагревательным колодцам и к обжимному прокатному стану.
8	Автоматизация непрерывного многоклетьевого сортового прокатного стана с системами индукционного нагрева проката в межклетьевых промежутках.
9	Оптимизация динамических процессов в электроприводных системах с учетом особенностей электротехнологии.
10	Методы параметрирования и программирования электроприводов в соответствии с задачами технологии.
11	Расчет АЭМК, обоснование выбора технических средств, источники информации о технических средствах.
12	Расчет и выбор электроприводных систем агрегатов бумаго-и карто-ноделательной машин. Разработка алгоритмов управления.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Введение	
2	Автоматические и автоматизированные электромеханические и электротехнические комплексы в технологиях	
3		
4		Коллоквиум
5	Принцип построения и среда создания автоматизированных электромеханических комплексов с системами многодвигательных электроприводов Математические описания, анализ и синтез взаимосвязанных электроприводных систем технологических комплексов	
6		
7		
8		
9		Коллоквиум
10	Инжиниринг АЭМК Расчеты и выбор сложных многодвигательных электроприводных систем машин и комплексов	
11		
12		
13		
14		
15		Коллоквиум
16	Особенности создания АТК для разных технологий на базе интегрированных электроприводных систем	
17		Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск к дифференцированному зачету.

#### на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «**Автоматизация технологических комплексов и систем**» студент обязан выполнить 5 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы предусматривается прове-

дение коллоквиума, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 2 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск к дифференцированному зачету.

#### **на практических (семинарских) занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80**

% занятий), по результатам которого студент получает допуск к дифференцированному зачету.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

**Оценивание знаний студентов на защите лабораторных работ и практических заданий производится исходя из следующего:**

Отлично – студент владеет знаниями в полном объеме, достаточно глубоко осмысливает выполненную работу; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопросы;

Хорошо – студент владеет знаниями почти в полном объеме;

Удовлетворительно – студент отвечает частично, на заданные ему вопросы, владеет только обязательным минимумом знаний;

Неудовлетворительно – студент не освоил обязательного минимума знаний.

Итоговая оценка по выполненным лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплине выставляется по средней оценке за защищенные лабораторные работы и практические занятия.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, проектор, компьютер.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, проектор, количество компьютеров по числу студентов	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, проектор, количество компьютеров по числу студентов	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше



## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>