



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

С.А. Галунин

15 сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА»

для подготовки бакалавров

по направлению

15.03.06 «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

по профилю

«Мехатроника»

Санкт-Петербург

2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

профессор, д.т.н., профессор



В.В. Путов

Второй разработчик

доцент, к.т.н.



Е.В. Друян

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САУ
29.09.2020, протокол № 2-09/2020

Заведующий кафедрой САУ

д.т.н., доцент



В.Н. Шелудько

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭА, 30.09.2020, протокол № 2

Председатель УМК ФЭА

декан, к.т.н.



Ю.В. Сентябрьев

Согласовано:

Начальник ОМОЛА



О.В. Загороднюк

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭА
Обеспечивающая кафедра	САУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	56
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	4

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА»

Изучаются вопросы анализа требований в области методов и технических средств и уровня мировых достижений в создании мобильных комплексов обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств.

Рассматриваются методы:

- построения электромеханических устройств торможения транспортных средств, базирующиеся на применении электрических машин и каскадов постоянного и переменного тока.
- проектирования и расчета неадаптивных и адаптивных систем повышения эффективности электромеханических устройств торможения транспортных средств.

SUBJECT SUMMARY

«METHODS AND TECHNICAL SUPPORT OF TRAFFIC SAFETY»

In the discipline the questions of analysis in the field of methods and hardware requirements, and the level of world achievements in the creation of mobile systems to ensure safe landing of aircraft and ground vehicle movements are considered.

Methods:

- Construction of electromechanical devices of braking vehicles, based on the use of electric cars and cascades of direct and alternating current.
- Design and calculation of non-adaptive and adaptive systems improve the efficiency of the electromechanical braking devices of vehicles.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Изучение требований и уровня мировых достижений в области методов и технических средств обеспечения безопасности воздушных и наземных транспортных средств; методов построения автоматических электромеханических устройств торможения транспортных колес и неадаптивных и адаптивных средств повышения их эффективности. Овладение: знаниями об основных методах и технических средствах обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств в экстремальных погодных условиях; умениями применять методы и технические средства обеспечения безопасности воздушных и наземных транспортных средств; навыками построения автоматических электромеханических устройств торможения транспортных колес и неадаптивных и адаптивных средств повышения их эффективности.

2. Формирование навыков разработки, монтажа, наладки, эксплуатации, диагностики и обслуживания технических средств оперативного контроля состояния покрытий и динамометрического стендового оборудования для диагностических и метрологических испытаний систем торможения транспортных средств. Овладение: знаниями о методах разработки, монтажа, наладки, эксплуатации, диагностики и обслуживания технических средств оперативного контроля состояния покрытий и динамометрического стендового оборудования для диагностических и метрологических испытаний систем торможения транспортных средств; умениями применять полученные знания при разработке, эксплуатации и испытании мобильных средств обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств; навыками эксплуатации, обслуживания и диагностики технических средств обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения транспортных средств.

3. Освоение методов и технических средств оперативного контроля состояния аэродромных и автодорожных покрытий и динамометрического стендового оборудования для диагностики эффективности систем торможения транспортных средств; знаний о методах и технических средствах оперативного контроля состояния аэродромных и автодорожных покрытий и динамометрического стендового оборудования для диагностики эффективности систем торможения транспортных средств; умений применять полученные знания для диагностики эффективности систем торможения транспортных средств; навыки проведения диагностирования эффективности систем торможения транспортных средств.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Теоретические основы электротехники»
2. «Информационные технологии»
3. «Микропроцессорные устройства систем управления»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Электротехническое проектирование»

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:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-2	Способен диагностировать техническое состояние и оценивать надежность мехатронных и робототехнических систем различного назначения
<i>СПК-2.2</i>	<i>Знает и применяет методы диагностики эффективности систем торможения транспортных средств</i>
<i>СПК-2.3</i>	<i>Владеет методикой экспериментальных исследований по диагностированию электрооборудования, оценивает достоверность диагностирования; производит расчёт надежности электрооборудования</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				
2	Тема 1. Обзор и анализ требований в области методов и технических средств обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств	2	2			9
3	Тема 2. Исследование мирового рынка авиационных и наземных перевозок и мобильных комплексов обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств	2	3			10
4	Тема 3. Электромеханический способ торможения измерительного транспортного колеса и его реализации на базе автоматически управляемых электромеханических устройств торможения колес транспортных средств	2	2			7
5	Тема 4. Неадаптивные и адаптивные методы и технические средства управления и автоматизации систем торможения колес транспортных средств	2	4	5		8
6	Тема 5. Методы и технические средства оперативного контроля безопасности движения транспортных колес	4	4	6		12
7	Тема 6. Динамометрическое стендовое оборудование для испытаний эффективности торможения транспортных колес	3	2	6		10
8	Заключение	1			1	
	Итого, ач	17	17	17	1	56
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Дается краткий обзор теоретического курса, обсуждаются условия проведения и защит лабораторных работ и практических занятий.
2	Тема 1. Обзор и анализ требований в области методов и технических средств обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств	Рассматриваются вопросы о необходимости создания средств обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств. Приводится история развития средств диагностики аэродромных и дорожных покрытий.
3	Тема 2. Исследование мирового рынка авиационных и наземных перевозок и мобильных комплексов обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств	Рассматриваются вопросы мирового рынка авиационных и наземных перевозок и мобильных комплексов обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств. Приводятся примеры наиболее популярных и востребованных мобильных комплексов, а также разбирается их механическая конструкция.
4	Тема 3. Электромеханический способ торможения измерительного транспортного колеса и его реализации на базе автоматически управляемых электромеханических устройств торможения колес транспортных средств	Рассматриваются вопросы различных способов электромеханического торможения измерительного колеса: 1) на базе двух электрических машин постоянного тока; 2) на базе электрической машины постоянного тока и электрической машины переменного тока; 3) на базе одной электрической машины постоянного или переменного тока.
5	Тема 4. Неадаптивные и адаптивные методы и технические средства управления и автоматизации систем торможения колес транспортных средств	Рассматриваются вопросы создания неадаптивных систем управления торможением измерительного колеса (системы подчиненного регулирования и модального управления) и адаптивных систем управления торможением измерительного колеса (прямая и непрямая параметрическая и сигнальная адаптивные системы, комбинированные адаптивные системы).
6	Тема 5. Методы и технические средства оперативного контроля безопасности движения транспортных колес	Рассматриваются вопросы создания, механической и электрической конструкции электромеханического измерителя коэффициента сцепления нового поколения. Обсуждаются вопросы микроконтроллерной реализации системы управления торможением измерительного колеса.
7	Тема 6. Динамометрическое стендовое оборудование для испытаний эффективности торможения транспортных колес	Рассматриваются вопросы создания стационарного динамометрического стенда для полунатурных испытаний измерителей коэффициента сцепления и систем торможения измерительного колеса в лабораторных условиях.
8	Заключение	Подводятся итоги всего курса, производится повтор основных разделов и подразделов.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование на физическом макете электромеханического устройства транспортного колеса, выполненного на базе асинхронного генератора с автоматически управляемым источником реактивной энергии.	1
2. Исследование эффекта Штрибека сухого трения скольжения транспортного колеса с упругой пневматической шиной на компьютерной модели и физическом макете.	2
3. Исследование на физическом макете с упругими деформациями адаптивной системы управления торможением транспортного колеса, реализованной на базе персонального компьютера в среде Matlab с использованием платы сопряжения PCI.	2
4. Исследование на физическом макете с упругими деформациями адаптивной системы управления торможением транспортного колеса, реализованной на базе промышленного контроллера Atmega-128.	2
5. Автоматизированная мобильная электромеханическая установка для непрерывного измерения коэффициента сцепления аэродромных и автодорожных покрытий модели ИКС-1.	2
6. Компьютерный переносной пульт управления и индикации (ПУИ) для автоматизированных мобильных электромеханических установок непрерывного измерения коэффициента сцепления аэродромных и автодорожных покрытий.	2
7. Изучение меню информационно-измерительной системы компьютерного переносного пульта управления и индикации (ПУИ) для автоматизированных мобильных электромеханических установок непрерывного измерения коэффициента сцепления аэродромных и автодорожных покрытий.	2
8. Стационарный автоматизированный электромеханический стенд с «бегущей дорожкой» для натурных испытаний мобильных электромеханических установок измерения коэффициента сцепления с лабораторных условиях.	2
9. Непрерывное измерение коэффициента сцепления с помощью автоматизированной мобильной электромеханической установки модели ИКС-1 в лабораторных условиях на стенде с «бегущей дорожкой».	2
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Анализ международных требований в области методов и технических средств обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения на-земных транспортных средств.	2

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
2. Исследование мирового рынка авиационных и наземных перевозок и мобильных комплексов обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств.	2
3. Обобщенная функциональная схема электромеханического устройства торможения транспортных колес.	2
4. Построение электромеханических устройств торможения колес на базе электрических машин и электромеханических каскадов постоянного и переменного тока.	2
5. Неадаптивные методы и технические средства управления и автоматизации систем торможения колес транспортных средств.	2
6. Адаптивные методы и технические средства повышения эффективности систем торможения колес транспортных средств.	2
7. Методы и технические средства оперативного контроля состояния аэродромных и автодорожных покрытий.	3
8. Методы и технические средства стендовых испытаний и диагностики систем торможения транспортных средств.	2
Итого	17

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	25
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	21
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
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	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	10
ИТОГО СРС	56

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	Путов, Виктор Владимирович. Адаптивное и модальное управление механическими объектами с упругими деформациями [Текст] : Учеб. пособие / В.В.Путов, 2002. -120 с.	неогр.
2	Автоматизированные мобильные комплексы обеспечения безопасности посадки воздушных судов [Текст] : учеб. пособие / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2011. -119 с.	9
3	Путов, Виктор Владимирович. Методы и средства контроля состояния аэродромных и автодорожных покрытий [Текст] : [монография] / В. В. Путов, 2013. -169, [1] с.	10
4	Путов, Виктор Владимирович. Прямые и не прямые поисковые адаптивные системы управления нелинейными динамическими объектами с функционально-параметрической неопределенностью [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. В. Путов, 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Путов, Виктор Владимирович. Адаптивные и модальные системы управления многомассовыми нелинейными упругими механическими объектами [Текст] : [монография] / В.В. Путов, В.Н. Шелудько, 2007. -243 с.	60

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Сайт компании «Airport Surface Friction Tester» (ASFT): http://www.asft.se
2	Сайт группы компаний «Dynatest»: http://www.dynatest.com
3	Сайт компании «International Cybernetics Corporation» (ICC): http://www.intlcybernetics.com
4	Сайт компании «Findlay Irvine Ltd»: http://www.findlayirvine.com
5	Сайт компании «Douglas»: http://www.douglas-tugmaster.co.uk
6	Сайт компании «Patria Industries Oyj»: http://www.patria.fi
7	Сайт компании «Neubert Aero Corporation» (NAC): http://www.airportnac.com

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=5931>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Методы и технические средства обеспечения безопасности движения транспорта» формой промежуточной аттестации является 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 получают студенты, выполнившие и подтвердившие проведение как минимум шести лабораторных работ и всех практических работ и оформившие по ним отчеты.

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

Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Виды действительных тормозных режимов на посадке
2	Особенности тормозных режимов колес самолетов на посадке
3	Преимущества существующего автоматизированного способа измерения при торможении измерительного колеса с постоянным скольжением
4	Главные отличительные черты автоматической мобильной электромеханической установки нового поколения для оперативного контроля фрикционных свойств ВПП
5	Состав автоматической мобильной электромеханической установки нового поколения для оперативного контроля фрикционных свойств ВПП
6	Состав информационно-измерительной системы комплекса
7	Функции информационно-измерительной системы измерительного комплекса
8	Способы исследования систем автоматического управления электромеханическими устройствами торможения

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Тема № 1

1. При каких значениях КС на любом участке ИВПП длиной более $1/6$ ее части и при каком различии значений КС на близлежащих участках ИВПП с обеих сторон от оси аэродром считается неподготовленным к эксплуатации?

2. Как характеризуются в РЭГА и ICAO влажная, мокрая и залитая водой поверхности?

3. Как характеризуются в РЭГА и ICAO слякоть, сухой, сырой и уплотненный снег?

4. В перечне «Сертификационных требований» МАК к измерителям коэффициента сцепления выделить требования, которые носят обязательный характер.

Тема № 2

1. Аэродромная тормозная тележка АТТ-2.
2. Устройство ПКРС-2 для измерения КС дорожных покрытий.
3. Деселерометр ДУ-1155.
4. Деселерометр Bowmonk AFM-150.
5. Аэродромная тормозная тележка ASFT T-5.

Тема № 3

1. Описать процесс торможения колеса авиашасси при посадке воздушного судна на смоченную поверхность аэродромного покрытия (рассмотреть 5 зон торможения от момента касания колес до полной блокировки при торможении).

2. Откуда в обобщенном электромеханическом устройстве торможения поступает механическая энергия, преобразуемая тормозным генератором в электрическую?

Тема № 4

1. Обосновать необходимость введения адаптивного управления в САУ электромеханическими устройствами торможения измерительного колеса.

2. Прокомментировать детализированную нелинейную структурную схему трехконтурной САУ скольжения с двухмассовым упругим устройством торможения.

3. Пояснить построение структуры модального управления с наблюдателем для двухмассового упругого устройства торможения.

4. Прокомментировать структуру не прямой адаптивной системы с сигнально настраиваемой моделью и стационарным наблюдателем для двухмассового нелинейного упругого устройства торможения.

Тема № 5

1. Скиддометр-метод.
2. Skoda ASFT.
3. ИКС-1.

Тема № 6

1. Диагностическая ЛТК-4Л-СП-14 технического контроля передвижная.
2. Калибровочные платформы ИКС-1, ЭМИКС и ИКСЭМ.

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	Тема 1. Обзор и анализ требований в области методов и технических средств обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств	Коллоквиум
2	Тема 2. Исследование мирового рынка авиационных и наземных перевозок и мобильных комплексов обеспечения безопасности посадки воздушных судов и движения наземных транспортных средств	Коллоквиум
3	Тема 3. Электромеханический способ торможения измерительного транспортного колеса и его реализации на базе автоматически управляемых электромеханических устройств торможения колес транспортных средств	
4		
5		
6		Коллоквиум
7	Тема 4. Неадаптивные и адаптивные методы и технические средства управления и автоматизации систем торможения колес транспортных средств	
8		
9		
10		Коллоквиум
11	Тема 5. Методы и технические средства оперативного контроля безопасности движения транспортных колес	
12		
13		
14		Коллоквиум
15	Тема 6. Динамометрическое стендовое оборудование для испытаний эффективности торможения транспортных колес	
16		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 на зачет с оценкой.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Методы и технические средства обеспечения безопасности движения транспорта» студент обязан выполнить 9 лабораторных работ. В исключительных случаях, если студенту (группе) было

недоступно то или иное лабораторное оборудование, число работ может быть сокращено по согласованию с преподавателем до 8 или 7. В таком случае предпринимаются усилия по освоению материала пропущенной работы виртуально, теоретически и тому подобное. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита в форме устной беседы. После всех лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиумов в конце семестра, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально (*выполнение некоторых работ предполагает использование личных смартфонов студентов с операционной системой Android; в случаях, когда студенты отказывались предоставить гаджет (смартфон, планшет) и смартфонов из фонда лаборатории не хватало, были прецеденты, когда вокруг имеющихся смартфонов формировались бригады из двух человек*). Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально (**в количестве одного отчета по работе на студента**) в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю для защиты. В результате отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо происходит успешная защита.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, по процедуре проведения экспериментальных исследований и/или по последующей обработке результатов. Если для ответа на вопрос нужно произвести расчет, студенту может быть предоставлено время на подготовку 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 ме-

тодики 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.

Примеры контрольных вопросов приведены.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на зачет с оценкой.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на зачет с оценкой.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, принятым в СПбГЭТУ.

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, ноутбук или ПК, экран, проектор	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, специализированный многофункциональный электромеханический стенд	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, ПК, экран, проектор	1) Windows XP 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 XP 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

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