

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: Директор департамента образования
Дата подписания: 01.06.2021 15:26:42
Уникальный программный ключ:
1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ec88988



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ 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

1 июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ»

для подготовки магистров

по направлению

20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

по программе

«Инженерная защита окружающей среды»

Санкт-Петербург

2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

д.т.н., профессор



В.Л. Горохов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗОС
31.08.2020, протокол № 1

Заведующий кафедрой ИЗОС
к.т.н., доцент



Т.В. Кустов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 31.08.2020, протокол № 10

Председатель УМК ФИБС
к.т.н., доцент



В.А. Буканин

Согласовано:

Начальник ОМОЛА



О.В. Загороднюк

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ИЗОС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	1
Семестр	1
Виды занятий	
Практические занятия (академ. часов)	51
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	92
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	1

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ»

Моделирование является необходимым этапом любого проекта в природопользовании, позволяя оценить возможное негативное воздействие проектируемого объекта на окружающую среду. Оно также позволяет прогнозировать различные природные и антропогенные процессы с целью предотвращения возникновения чрезвычайных экологических ситуаций. Наконец, моделирование широко используется для изучения распространения природных и антропогенных загрязнений в окружающей среде.

SUBJECT SUMMARY

«BASES OF MODELING OF PROCESSES IN AN ENVIRONMENT»

Modeling is the necessary stage of any project of nature using; allow valuing a possibility of negative influence of planning objects to an environment. It so take to allow prognosis different nature and anthropogenic processes with the aim of prevention of extraordinary environment situations. At last modeling is widely used for investigation of propagation of natural and anthropogenic pollutions.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Изучение закономерностей перераспределения антропогенных загрязнений в окружающей среде, овладения методами моделирования таких процессов. Знание общих принципов моделирования процессов в окружающей среде; разновидности существующих моделей и области их применения в экологии; структуру моделей, используемых для прогнозирования динамики окружающей среды.

2. Формирование навыков, проведения расчетов при прогнозировании динамики экологической обстановки а природных экосистемах; умения формировать структуру модели, включая качественный анализ, математическую реализацию, верификацию; моделировать процессы проникновения загрязняющих веществ в окружающую среду и перераспределения в ней осуществлять краткосрочные прогнозы экологической обстановки в окружающей среде.

3. Освоение современных приёмов моделирования процессов в окружающей среде, практических навыков использования этих приёмов для прогнозирования состояния окружающей среды.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе знаний, полученных при освоении программы бакалавриата или специалитета.

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Мониторинг экологических систем»
2. «Информационные технологии в природоохранной деятельности»
3. «Экоинформатика»

4. «Междисциплинарный проект ”Информационные системы для мониторинга окружающей среды”»

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
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
<i>УК-1.1</i>	<i>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</i>
ОПК-2	Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техно-сферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности
<i>ОПК-2.2</i>	<i>Умеет анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне</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	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение.	2	0	0
2	Тема 1. Общие принципы моделирования в экологии.	10	0	22
3	Тема 2. Моделирование перераспределения природных и антропогенных загрязнений в окружающей среде.	14	0	24
4	Тема 3. Моделирование физических полей природной водной среды, как чувствительных индикаторов нарушения в ней экологического равновесия.	14	0	26
5	Тема 4. Моделирование нефтяных разливов в океане.	10	0	20
6	Заключение.	1	1	0
	Итого, ач	51	1	92
	Из них ач на контроль	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4		

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение.	Понятие об основных принципах и методологии научных исследований. Экологическое научное исследование и его разновидности (в т.ч. моделирование). Системный подход к проведению экологических исследований и использованию в них моделирования процессов в окружающей среде.
2	Тема 1. Общие принципы моделирования в экологии.	Понятие о модели и моделировании. Требования, которым должна удовлетворять модель. Структура процесса моделирования. Основные этапы моделирования: качественный анализ; математическая реализация; верификация; изучение модели. Материальные и абстрактные модели. Разновидности материальных моделей (геометрические, физические, натурные). Разновидности абстрактных моделей (вербальные, схематические, математические). Аналитические, численные, имитационные, самоорганизующиеся модели. Экспериментирование с моделями с целью выявления новых закономерностей моделируемых явлений и оценка пригодности моделей для прогнозирования.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Тема 2. Моделирование перераспределения природных и антропогенных загрязнений в окружающей среде.	<p>Понятие о природных и антропогенных загрязнениях и способах их нормирования в окружающей среде. Преимущества и недостатки санитарного и экосистемного подходов к нормированию качества окружающей среды. Общая схема прогнозирования перераспределения в окружающей среде. Массовые силы, обеспечивающие перенос загрязнений в окружающей среде, их классификация. Уравнение адвекции водных и воздушных масс, содержащих загрязнения. Перенос загрязняющих веществ в окружающей среде в результате диффузии, уравнения молекулярной и турбулентной диффузии примесей в окружающей среде. Учёт влияния химических и биологических процессов взаимодействия примесей с окружающей средой. Общее уравнение динамики примесей в окружающей среде, начальные и граничные условия. Примеры аналитических решений этого уравнения и их анализ. Геострофические течения и перенос примесей с ними, уравнение геострофического течения. Перенос примесей с ветровыми течениями, уравнения ветрового течения.</p>
4	Тема 3. Моделирование физических полей природной водной среды, как чувствительных индикаторов нарушения в ней экологического равновесия.	<p>Основные понятия гидрооптики. Понятие о первичных и вторичных гидрооптических характеристиках (ПГХ и ВГХ). Закон Бугера в дифференциальной и интегральной формах. Связь между ПГХ и ВГХ. Физические предпосылки использования оптических методов для моделирования экологической обстановки в природной водной среде. Понятие о современно информационно-оптической технологии. Прямые и обратные задачи оптического мониторинга состояния природной водной среды. Структура физико-математической модели формирования оптических аномалий в природной водной среде. Понятие об оптически активных примесях (ОАП) в природной водной среде. ОАП – как чувствительные индикаторы протекания природных и антропогенных процессов в окружающей среде. Алгоритмы восстановления экологических характеристик природной водной среды из её ПГХ и ВГХ. Уравнение динамики ОАП. Уравнение переноса светового излучения в природной водной среде и его приближенные решения.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Тема 4. Моделирование нефтяных разливов в океане.	Нефть и нефтепродукты -как одни из наиболее опасных веществ, загрязняющих Мировой океан. Физико-химические характеристики нефти, определяющие особенности её распространения в морской среде. Влияние нефтяных загрязнителей на организм человека и окружающую среду. Плёнки нефти на морской поверхности, эмульсии (вода в нефти и нефть в воде) толще морской среды, растворенная в морской воде компонента нефти, нефтяные агрегаты на дне моря. Основные фазы растекания нефти по морской поверхности: инерционно-гравитационная; гравитационно-вязкая; поверхностного натяжения. Модель ФЭя растекания нефти по свободной морской поверхности. Учёт переходных процессов. Упрощённая модель Блоккера растекания нефти по морской поверхности. Дистанционные методы обнаружения нефтяных разливов на морской поверхности. Локационное уравнение для чистой и взволнованной морской поверхности. Моделирование сигнала обратного рассеяния зондирующего электромагнитного излучения от морской поверхности, покрытой плёнкой нефти.
6	Заключение.	Значение моделирования для обеспечения экологической безопасности окружающей среды в условиях всё возрастающего антропогенного воздействия на неё. Перспективы использования математического моделирования загрязнения окружающей среды для реализации концепции устойчивого развития в России.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Общие принципы моделирования в экологии. Методы моделирования перераспределения природных и антропогенных загрязнений в окружающей среде.	17
2. Моделирование перераспределения природных и антропогенных загрязнений в окружающей среде. Практическое моделирование перераспределения загрязняющих веществ в окружающей среде от конкретного их источника. Построение траекторий распространения загрязнений.	17
3. Статистические экологические модели.	17
Итого	51

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.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

По каждой теме содержания рабочей программы могут быть предусмотрены индивидуальные домашние задания (расчетно-графические работы, рефераты, конспекты изученного материала, доклады и т.п.).

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	0
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	22
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	25
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	30
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	15
ИТОГО СРС	92

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	Белов, Петр Григорьевич. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 656500 "Безопасность жизнедеятельности" (спец. 330100 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере") / П.Г. Белов, 2003. -506 с.	неогр.
2	Планирование эксперимента [Текст] : метод. указания к курсовому проектированию по дисциплине "Моделирование процессов и систем" / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 1998. -31 с.	неогр.
3	Дмитренко, Владимир Петрович. Экологический мониторинг техносферы [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 280700-"Техносферная безопасность" (квалификация -бакалавр) / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев, 2012. -363 с.	неогр.
4	Кривошеин, Дмитрий Александрович. Основы экологической безопасности производств [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация (степень) "бакалавр", "магистр") / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова, 2015. -332 с.	неогр.
5	Планирование эксперимента [Текст] : метод. указания к курсовому проектированию по дисциплине "Моделирование процессов и систем" / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 1998. -31 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Экология [Текст] : учеб. пособие / В.М. Сидоренко, А.А. Бойцов, В.Л. Горюхов и др., 2004. -80 с.	1135

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

№ п/п	Электронный адрес
1	http://www.eut-leti.ru/stud.html
2	http:// www.e.lanbook.com

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=5976>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы моделирования процессов в окружающей среде» формой промежуточной аттестации является экзамен.

Экзамен

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

Условия допуска к экзамену:

1. Посещение не менее 75 % занятий
2. Получение не менее 1 положительной оценки по результатам текущего контроля успеваемости

Экзамен проводится по билетам в устной форме. Во время экзамена студенты с разрешения экзаменатора могут пользоваться справочной литературой и другими пособиями. При подготовке к ответу на устном экзамене обучающийся может вести записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору. В процессе сдачи экзамена экзаменатор может задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете по программе курса.

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

Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Понятие об основных принципах и методологии научных исследований. Экологическое научное исследование и его разновидности (в т.ч. моделирование).
2	Системный подход к проведению экологических исследований и использованию в них моделирования процессов в окружающей среде.
3	Понятие о модели и моделировании. Требования, которым должна удовлетворять модель.
4	Основные этапы моделирования: качественный анализ; математическая реализация; верификация; изучение модели.
5	Материальные и абстрактные модели.
6	Разновидности материальных моделей (геометрические, физические, натурные).
7	Разновидности абстрактных моделей (вербальные, схематические, математические).
8	Аналитические, численные, имитационные, самоорганизующиеся модели.
9	Экспериментирование с моделями с целью выявления новых закономерностей моделируемых явлений и оценка пригодности моделей для прогнозирования.
10	Понятие о природных и антропогенных загрязнениях и способах их нормирования в окружающей среде.

11	Преимущества и недостатки санитарного и экосистемного подходов к нормированию качества окружающей среды.
12	Общая схема прогнозирования перераспределения в окружающей среде.
13	Массовые силы, обеспечивающие перенос загрязнений в окружающей среде, их классификация.
14	Уравнение адвекции водных и воздушных масс, содержащих загрязнения.
15	Перенос загрязняющих веществ в окружающей среде в результате диффузии, уравнения молекулярной и турбулентной диффузии примесей в окружающей среде.
16	Учёт влияния химических и биологических процессов взаимодействия примесей с окружающей средой.
17	Общее уравнение динамики примесей в окружающей среде, начальные и граничные условия.
18	Примеры аналитических решений этого уравнения и их анализ.
19	Геострофические течения и перенос примесей с ними, уравнение геострофического течения.
20	Перенос примесей с ветровыми течениями, уравнения ветрового течения.
21	Основные понятия гидрооптики. Понятие о первичных и вторичных гидрооптических характеристиках (ПГХ и ВГХ).
22	Закон Бугера в дифференциальной и интегральной формах.
23	Связь между ПГХ и ВГХ.
24	Физические предпосылки использования оптических методов для моделирования экологической обстановки в природной водной среде.
25	Понятие о современной информационно-оптической технологии.
26	Прямые и обратные задачи оптического мониторинга состояния природной одной среды.
27	Структура физико-математической модели формирования оптических аномалий в природной водной среде.
28	Понятие об оптически активных примесях (ОАП) в природной водной среде. ОАП – как чувствительные индикаторы протекания природных и антропогенных процессов в окружающей среде.
29	Алгоритмы восстановления экологических характеристик природной водной среды из её ПГХ и ВГХ.
30	Уравнение динамики ОАП.
31	Уравнение переноса светового излучения в природной водной среде и его приближенные решения.
32	Использование этих решений для моделирования зарождения, эволюции и вырождения оптических аномалий, обусловленных локальными нарушениями экологического равновесия в природных экосистемах
33	Нефть и нефтепродукты. Физико-химические характеристики нефти, определяющие особенности её распространения в морской среде.
34	Влияние нефтяных загрязнителей на организм человека и окружающую среду.
35	Плётки нефти на морской поверхности, эмульсии (вода в нефти и нефть в воде) толще морской среды, растворенная в морской воде компонента нефти, нефтяные агрегаты на дне моря.
36	Основные фазы растекания нефти по морской поверхности: инерционно-гравитационная; гравитационно-вязкая; поверхностного натяжения.

37	Модель Фэя растекания нефти по свободной морской поверхности.
38	Учёт переходных процессов.
39	Упрощённая модель Блоккера растекания нефти по морской поверхности.
40	Дистанционные методы обнаружения нефтяных разливов на морской поверхности.
41	Локационное уравнение для чистой и взволнованной морской поверхности.
42	Моделирование сигнала обратного рассеяния зондирующего электромагнитного излучения от морской поверхности, покрытой плёнкой нефти.
43	стратегия использования моделирования нефтяных разливов для принятия организации эффективной защиты морской среды от нефтяного загрязнения.
44	Значение моделирования для обеспечения экологической безопасности окружающей среды в условиях всё возрастающего антропогенного воздействия на неё.
45	Перспективы использования математического моделирования загрязнения окружающей среды для реализации концепции устойчивого развития в России.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Основы моделирования процессов в окружающей среде**
 ФИБС

1. Массовые силы, обеспечивающие перенос загрязнений в окружающей среде, их классификация.
2. Закон Бугера в дифференциальной и интегральной формах.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИЗСОС

Т.В. Кустов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерные темы для коллоквиума №1:

1) Природные и антропогенные загрязнения в окружающей среде. Способы нормирования загрязнений в ОС.

2) Экосистемный подход к нормированию качества окружающей среды

3) Перенос загрязняющих веществ в окружающей среде в результате диффузии, уравнения молекулярной и турбулентной диффузии примесей в окружающей среде.

4) Общее уравнение динамики примесей в окружающей среде, начальные и граничные условия.

5) Влияние химических и биологических процессов взаимодействия примесей с окружающей средой

6) Перенос примесей с ветровыми течениями, уравнения ветрового течения.

Примерные темы для коллоквиума №2:

1) Нефть и нефтепродукты. Физико-химические свойства, определяющие особенности распространения в водной среде.

2) Влияние нефтяных загрязнителей на окружающую среду.

3) Виды распространения нефти и нефтепродуктов в водной среде. Основные фазы растекания нефти по морской поверхности.

4) Модель Фэя. Упрощённая модель Блоккера.

5) Локационное уравнение для чистой и взволнованной морской поверхности.

6) Моделирование сигнала обратного рассеяния зондирующего электромагнитного излучения от морской поверхности, покрытой плёнкой нефти.

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
6	Тема 2. Моделирование перераспределения природных и антропогенных загрязнений в окружающей среде.	
7		Коллоквиум
12	Тема 4. Моделирование нефтяных разливов в океане.	
13		Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях

1.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75 % занятий) для получения допуска на экзамен;

- выполнение 3 практических работ (индивидуального задания), оценка за которую выставляется по четырехбалльной шкале:

«отлично» - расчеты выполнены корректно, работа оформлена грамотно;

«хорошо» - в расчетах есть арифметические ошибки, принцип решения задачи верный, в описательной части имеются неточности;

«удовлетворительно» - не полностью верный принцип решения, в описательной части допущены значительные несоответствия;

«неудовлетворительно» - работа выполнена полностью не верно.

Оформление отчета студентами осуществляется в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ.

2. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-2.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер, проектор, экран, маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, компьютер или ноутбук	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