

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 28.06.2023 14:55:53  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Математические методы в ин-  
формационных технологиях»



**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»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«БАЗЫ ДАННЫХ»

для подготовки бакалавров

по направлению

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

по профилю

«Математические методы в информационных технологиях»

Санкт-Петербург

2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Заславский М.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОЭВМ  
14.02.2023, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 16.02.2023, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	МОЭВМ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	5
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	3

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«БАЗЫ ДАННЫХ»**

Дисциплина посвящена знакомству с основными понятиями баз данных (БД) и моделями данных, используемыми в системах управления базами данных (СУБД), изучению методов проектирования баз данных и реализации прикладного программного обеспечения (ПО) на базе современных СУБД. Рассматриваются основы теории реляционных баз данных и методы их проектирования. Подробно изучается язык SQL и средства разработки приложений баз данных на примере СУБД MySQL. Изучается объектно-реляционное отображение на примере фреймворка SQLAlchemy. Отдельно рассматриваются вопросы производительности безопасности реляционных СУБД. Дисциплина позволяет получить навыки и углубленные знания, необходимые для успешной деятельности в области разработки программных систем.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«DATABASES»**

The discipline is dedicated to introduction of the basic concepts of databases (DBs) and data models used in database management systems (DBMS). It examines the techniques of database design and implementation of applications based on modern DBMS. The fundamentals of relational databases theory and methods of database design are considered. The SQL language and the corresponding database development tools are studied in detail with the MySQL DBMS as an example. Object-Relational mapping is studied on the example of the SQLAlchemy framework. Particular attention is paid to the questions of performance and security of relational DBMS. The discipline enables the student to gain the skills and in-depth knowledge necessary for successful activity in the field of software development.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели дисциплины: при изучении дисциплины студенты получают теоретические знания в области реляционных баз данных и реляционной алгебры, а также практические умения и навыки, связанных применением современных реляционных систем управления базами данных (СУБД) при разработке информационных систем.

2. Задачами дисциплины являются:

- приобретение теоретических знаний в области реляционной алгебры и принципов действия основанных на данной теории реляционных баз данных;
- формирование умений и навыков применения современных реляционных СУБД в проектировании, разработке и поддержке информационных систем.

3. Студенты получают следующие знания:

- основных понятий реляционной модели данных;
- способов проектирования БД с использованием нормальных форм и модели ”сущность-связь”;
- синтаксиса и семантики языка SQL, использования языка SQL для взаимодействия с реляционной БД;
- основ применения объектно-реляционного отображения для взаимодействия с СУБД;
- способов несанкционированного доступа в РСУБД и противодействия этому.

4. Студенты приобретают умения:

- проектировать эффективную структуру БД для заданной предметной области;
- составлять SQL-запросы в БД для реализации функциональности информационной системы;
- использовать различные средства взаимодействия с БД, в т.ч. объектно-реля-

ционное отображение, и выбирать подходящее средство для конкретной задачи;

-определять и принимать меры в отношении неэффективных и небезопасных техник взаимодействия с БД;

5. Студенты получают навыки проектирования и разработки информационных систем в части уровня хранения и доступа к данным с учётом особенностей реляционных СУБД.

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

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Программирование»
2. «Алгоритмы и структуры данных»
3. «Объектно-ориентированное программирование»
4. «Операционные системы»
5. «Построение и анализ алгоритмов»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Основы промышленной разработки программного обеспечения»

### 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>
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
<i>ОПК-4.2</i>	<i>Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</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	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Тема 1. Введение. Основные понятия БД	4			5
2	Тема 2. Реляционная модель	2			5
3	Тема 3. ER-модель	2	10		5
4	Тема 4. Нормализация. Нормальные формы.	2			5
5	Тема 5. Создание и корректировка БД.	2			5
6	Тема 6. Упорядочивание и поиск информации, хранящейся в БД	2			5
7	Тема 7. Реализация запросов (ч. 1)	2	7		5
8	Тема 8. Реализация запросов (ч. 2)	2	7		5
9	Тема 9. Расширенный MySQL	2			5
10	Тема 10. ORM. Миграции	2	10		5
11	Тема 11. Производительность БД и способы ее измерения	2			5
12	Тема 12. Движки хранения данных MySQL	2			5
13	Тема 13. Контроль доступа и транзакции	2			5
14	Тема 14. Безопасность реляционных БД	2			5
15	Тема 15. NoSQL. Использование KV-хранилища с РСУБД. Заключение	4		1	5
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Введение. Основные понятия БД	Краткая характеристика дисциплины. Структура системы оценивания и взаимодействия со студентами. Понятие и свойства баз данных (БД), систем управления базами данных (СУБД). Понятие и виды модели данных. Архитектуры информационных систем, использующих БД.



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Тема 2. Реляционная модель	Понятие и содержимое предметной области. Концептуальная и логическая модели предметной области (МПО). Основные понятия реляционной модели: отношения, домены, кортежи, атрибуты. Схема отношения, его степень и мощность. Объектные и связанные отношения. Понятия первичного, возможного и внешнего ключа. Ограничения реляционной модели. Основные операции над отношениями.
3	Тема 3. ER-модель	Модель "сущность-связь" (ER-модель) и проектирование БД. Основные понятия ER-модели. Нотации ER-модели. Создание реляционной модели по ER-модели. Пример проектирования БД ER-методом. Понятие функциональной зависимости и НФБК.
4	Тема 4. Нормализация. Нормальные формы.	Необходимость использования нормальных форм. Нормальные формы: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ, 6НФ. Функциональная зависимость между атрибутами. Суперключ, потенциальный ключ, ключевой атрибут, детерминант. Отличия 3НФ и НФБК. Многозначная зависимость. Декомпозиция без потерь и зависимость соединения.
5	Тема 5. Создание и корректировка БД.	Язык SQL. Группы операторов SQL. Организация и основные элементы реляционных СУБД: БД, схемы, таблицы, правила целостности, индексы, процедуры, функции, триггеры. Типы данных. Операторы INSERT, DELETE, UPDATE, DROP. Ограничения, связанные с внешними ключами.
6	Тема 6. Упорядочивание и поиск информации, хранящейся в БД	Варианты физического хранения данных. Вычислительная сложность операции поиска. Понятие и способы определения индекса. Создание индекса с помощью SQL. В-дерево. Кластерный индекс. Некластерные индексы. Поиск по тексту в БД и полнотекстовые индексы. Индексы на основе хэша.
7	Тема 7. Реализация запросов (ч. 1)	Диалекты SQL. Синтаксис команды SELECT: DISTINCT, вычисляемые поля, WHERE, ORDER BY, LIMIT и OFFSET, GROUP BY и HAVING, агрегация. Вложенные запросы. Синтаксис CTE. Оператор UNION. Операторы управления потоком.
8	Тема 8. Реализация запросов (ч. 2)	Использование JOIN в операторах SELECT, UPDATE, DELETE. INNER JOIN, LEFT и RIGHT JOIN, OUTER JOIN, CROSS JOIN, FULL JOIN. Комбинации JOIN. Оператор INSERT. Операторы MySQL для манипулирования JSON и XML.
9	Тема 9. Расширенный MySQL	Представления и материализованные представления. Обновляемые представления. Хранимые процедуры и функции. Триггеры.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
10	Тема 10. ORM. Миграции	Понятия DBAL (уровня абстракции БД) и ORM (объектно-реляционное отображение). Преимущества и недостатки ORM. Технологии ORM. Использование уровня DBAL и ORM в ORM-фреймворке SQLAlchemy. Миграции БД. Использование миграций в пакете Alembic.
11	Тема 11. Производительность БД и способы ее измерения	Производительность систем. Нагрузочное тестирование и стресс-тестирование. Мониторинг БД и связанной инфраструктуры. Варианты метрик производительности БД. Измерение времени выполнения запросов. Оператор EXPLAIN. Использование EXPLAIN для оценки планирования запросов: LIMIT, ORDER BY, запросы по индексу, WHERE. Различные алгоритмы JOIN и их производительность.
12	Тема 12. Движки хранения данных MySQL	MySQL Storage Engine: InnoDB, MyISAM, Memory, CSV, Archive, Blackhole, MRG_MyISAM, Federated. Сравнение движков.
13	Тема 13. Контроль доступа и транзакции	Транзакции. Понятие ACID. Явные и неявные транзакции. Проблемы конкурентного доступа к данным. Уровни изоляции транзакций. Разграничение доступа к БД. Объектные и системные привилегии, роли. Оператор GRANT.
14	Тема 14. Безопасность реляционных БД	SQL-инъекции. Схема инъекции. Классическая SQL-инъекция, слепая инъекция, абсолютно слепая инъекция. Инструменты для неавторизованного проникновения в БД: комментарии, UNION, information_schema, представления строк, регистры. Злоумышленное использование SLEEP и BENCHMARK. Инструменты автоматизации SQL-инъекций. Защита от SQL-инъекций.
15	Тема 15. NoSQL. Использование KV-хранилища с РСУБД. Заключение	Понятие NoSQL (нереляционные базы данных). Виды NoSQL СУБД. БД типа "ключ-значение". Memcached. Redis. Типы данных и основные операторы Redis. Использование Redis для хранения "горячих" данных. Кэширование. Стратегии кэширования: Cache-Aside, Cache-Through, Write-Through, Write-Behind. Вопросы актуальности кэша. Кэширование REST-запросов и запросов к СУБД.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Проектирование ER модели и структуры БД по текстовому описанию предметной области	10
2. Реализация базы данных в СУБД MySQL	14
3. Реализация базы данных с использованием ORM SQLAlchemy	10
Итого	34

#### **4.3 Перечень практических занятий**

Практические занятия не предусмотрены.

#### **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.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
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	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	20
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
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
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>75</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 библ.
Основная литература		
1	Хомоненко А.Д. Базы данных [Текст] : учеб. для вузов / [А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев] ; под ред. А.Д. Хомоненко, 2004. -736 с.	53
2	Советов, Борис Яковлевич. Базы данных. Теория и практика [Текст] : учеб. для вузов по направлениям "Информатика и вычисл. техника" и "Информационные системы" / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской, 2005. - 463 с.	251
Дополнительная литература		
1	Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Информатика и вычисл. техника" / М.П. Малыхина, 2007. -X, 517 с.	14
2	Советов, Борис Яковлевич. Базы данных [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д., 2021. -420 с	неогр.

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Интерактивный тренажер по SQL <a href="https://stepik.org/course/63054/promo#toc">https://stepik.org/course/63054/promo#toc</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10599>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Базы данных» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

#### Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 55	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	56 – 75	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	76 – 87	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	88 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

## Особенности допуска

К дифференцированному зачету допускаются студенты, прошедшие точки текущего контроля:

- прохождение онлайн курса на платформе stepik.org,
- выполнение и защита 3-х лабораторных работ,
- посещение лекций,
- выполнение 2-х контрольных работ.

Результирующая оценка по дисциплине формируется по рейтинговой системе.

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

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Цели проектирования БД и пути их достижения.
2	Определения БД, СУБД и информационной системы; связь данных понятий.
3	Реляционная модель данных. Математическое определение отношения. Схема отношения, его степень и мощность, операции над отношениями.
4	Реализация связи между отношениями в реляционной модели данных, объектные и связные отношения.
5	Основные понятия метода "сущность-связь".
6	Правила генерации отношений из диаграмм "сущность-связь".
7	Понятие аномалий и нормальных форм. Определения нормальных форм до НФБК и связанные понятия.
8	Нормальные формы старше НФБК и связанные понятия.
9	Основные элементы реляционной базы данных.
10	Язык SQL: создание, удаление, изменение таблиц.
11	Индексы. Виды индексов в СУБД MySQL.
12	Структура данных B-Tree и кластерные индексы.
13	Язык SQL: Использование SELECT, WHERE, LIMIT, OFFSET.
14	Язык SQL: Использование SELECT в запросах с агрегацией.
15	Язык SQL: Запросы с использованием JOIN
16	Язык SQL: Команда INSERT.
17	Язык SQL: Создание и использование представлений.
18	Язык SQL: Создание и использование функций и процедур. Отличия функций и процедур.
19	Понятие ORM. Использование фреймворка SQLAlchemy.
20	Понятие миграций БД. Использование фреймворка Alembic.

21	Проактивные методы контроля производительности БД. Мониторинг БД и связанной инфраструктуры.
22	Реактивные методы контроля производительности БД. План выполнения запросов; команда EXPLAIN.
23	Понятие движка хранения данных в СУБД MySQL. Движки InnoDB, MyISAM, Memory, CSV.
24	Движки хранения данных MySQL: Archive, Blackhole, Federated, Merge, Example. Сценарии применения данных движков.
25	Понятие ACID, явные и неявные транзакции.
26	Уровни изоляции транзакций и проблемы конкурентного доступа к данным.
27	Основы и проблематика SQL-инъекций. Элементы языка SQL, которые можно использовать для осуществления инъекций.
28	Понятия классической, слепой и абсолютно слепой SQL-инъекции. Возможность автоматизированного тестирования на наличие инъекций.
29	Виды NoSQL-баз данных. Отношение между SQL и NoSQL.
30	Алгоритмы кэширования: Cache-Aside, Read-Through, Write-Through, Write-Behind. Особенности применения этих алгоритмов для реляционных СУБД.

### Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольные проводятся в автоматизированном режиме на платформе Moodle. Набор заданий генерируется для студента индивидуально. В каждом задании ответом является код на требуемом языке программирования или номера вариантов из списка предложенных ответов.

#### Примеры заданий:

1. Вывести информацию (автора, название) о книгах, а также рейтинг в процентах

Таблицы:

- Название: BOOKS
  - Столбцы (через ;): book\_id; title; author; price; amount;
- Название: продажи\_книги
  - Столбцы (через ;): book\_id; rating; domestic\_sales; international\_sales;
  - Пример строки для таблицы продажи\_книги
    - \* 1; 7.9; 699914; 322258;
- Рейтинг в таблице находится в диапазоне от 0 до 10.



2. Вывести информацию об авторе (author) и суммарное количество его книг в наличии (amount) из таблицы книги

Таблицы:

- Название: книги
- Столбцы (через ;): book\_id; title; author; price; amount

3. Вывести автора, название книги и рейтинг, которые имеют рейтинг выше чем средний (avg) в базе

Таблицы:

- Название: book
  - Столбцы (через ;): book\_id; title; author; price; amount;
- Название: book\_sale
  - Столбцы (через ;): book\_id; rating; domestic\_sales; international\_sales;

4. Переименуйте таблицу BOOKS в BOOKS\_ANOTHER\_TABLE

5. Какие операторы используются для модификации записей в таблицах?

Выберите один или несколько:

- alter
- convert
- select
- modify
- update

6. Какое минимальное количество таблиц нужно для реализации связи вида многие ко многим для двух сущностей? (Ответ записать в виде числа)

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. Введение. Основные понятия БД	
2	Тема 2. Реляционная модель	
3	Тема 3. ER-модель	
4	Тема 4. Нормализация. Нормальные формы.	
5	Тема 5. Создание и корректировка БД.	
6	Тема 6. Упорядочивание и поиск информации, хранящейся в БД	Отчет по лаб. работе
7	Тема 7. Реализация запросов (ч. 1)	
8	Тема 8. Реализация запросов (ч. 2)	
9	Тема 9. Расширенный MySQL	Контрольная работа
10	Тема 10. ORM. Миграции	Отчет по лаб. работе
11	Тема 11. Производительность БД и способы ее измерения	
12	Тема 12. Движки хранения данных MySQL	
13	Тема 13. Контроль доступа и транзакции	Контрольная работа
14	Тема 14. Безопасность реляционных БД	
15	Тема 15. NoSQL. Использование KV-хранилища с PCYБД. Заключение	Отчет по лаб. работе

### 6.4 Методика текущего контроля

#### На лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости. Дисциплина включает в себя 17 лекций. Баллы за посещаемость начисляются пропорционально общему количеству посещенных занятий, **максимальный балл - 7 баллов.**

#### На лабораторных занятиях

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Базы данных» студент обязан выполнить 3 лабораторных работы. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита. Оформление отчета студентами осуществляется в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследова-

ний и прохождения автоматизированной проверки и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо допускается 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 и защиту отчетов по всем лабораторным работам, оценка за которые по 6-балльной шкале выставляется по следующим критериям:
  - 6 - на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы
  - 5 - ответ в принципе правилен, но имеются незначительные ошибки в формулировках
  - 4 - ответ в принципе правилен, но в формулировках имеются существенные ошибки
  - 3 - ответ в принципе неправилен, но были произнесены некоторые верные формулировки

- 1 - отсутствуют ответы на вопросы или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом
- 0 - плагиат или пропуск сдачи ЛР.

За все лабораторные работы **максимальное количество баллов - 18.**

Текущий контроль также включает в себя выполнение 2 контрольных работ, оценка за которые также выставляется по 10-балльной шкале. За все контрольные можно получить **максимум 20 баллов.**

### **Контроль самостоятельной работы студентов**

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

Текущий контроль включает в себя:

- Прохождение онлайн-курса на [stepik.org](https://stepik.org), указанного в п. 5.2

Прохождение курса оценивается пропорционально числу выполненных заданий. Конвертация числа выполненных заданий в балл осуществляется по формуле:

$$\text{балл} = \text{round} \left( \frac{\text{число выполненных заданий}}{\text{число заданий в курсе}} \right) \cdot 55,$$

где round - функция математического округления. **Максимальное количество баллов - 55 баллов.**

### **Формирование итоговой оценки по дисциплине**

Оценка текущей аттестации по дисциплине выставляется на основании суммы баллов, полученной студентом в семестре по каждому из видов текущей аттестации.

**Максимальное число баллов за прохождение заданий дисциплины - 100.** Баллы переводятся в оценку по шкале, приведенной в п. 6.1

## 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, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 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) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 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>