



**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

«*сентябрь*» 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ»

для подготовки бакалавров

по направлению

15.03.06 «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

по профилю

«Мехатроника»

Санкт-Петербург

2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

к.т.н., доцент



Е.Г. Бишард

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИИСТ  
27.05.2019, протокол № 7

Заведующий кафедрой ИИСТ

д.т.н., профессор



В.В.Алексеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФИБС, 30.05.2019, протокол № 9

Председатель УМК ФИБС

к.т.н., доцент



В.А. Буканин

**Согласовано:**

Начальник ОМОЛА



О.В. Загороднюк

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ИИСТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	2
Семестр	4
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	51
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	86
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	58
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Экзамен (курс)	2

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«МЕТРОЛОГИЯ»**

Изучаются основные понятия и определения метрологии, принципы действия аналоговых и цифровых средств измерений; определяются метрологические характеристики средств измерений, процедуры их нормирования и способы представления результатов измерений; изучаются методы и способы измерений электрических, неэлектрических и магнитных величин; общие сведения о стандартизации, сертификации и обеспечении качества.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«METROLOGY»**

Study the basic concepts and definitions of metrology, the work principles of analog and digital measuring instruments; determine measuring instruments metrological characteristics and their valuation methods and presentation of measuring results; study the methods and techniques for measuring electrical, non-electrical and magnetic quantities; the basic information about standardization, certification and quality.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Изучение знаний основ метрологии и метрологического обеспечения измерительного эксперимента, принципов действия средств измерений, методов измерения физических величин, методов оценки погрешностей результатов измерений, а также основ стандартизации, сертификации и обеспечения качества.

2. Формирование основополагающих знаний в области метрологии и измерительной техники, умения грамотного оценивания результатов и погрешностей измерений и обоснованного выбора метода и средств измерений различных физических величин при работе на промышленных предприятиях и в научно-исследовательских учреждениях. Приобретение навыков проведения измерительного эксперимента и навыков работы со средствами измерений различных физических величин для получения обоснованных практических результатов и возможности составления грамотной технической документации на разработку и внедрение.

3. Освоение: в результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать: Основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации, принципы действия и метрологические характеристики основных видов электро-технических средств измерений; основные способы измерений наиболее часто измеряемых физических величин; стандартную терминологию.

Уметь: Грамотно выполнять простой измерительный эксперимент, выбирать способы и средства измерений, оценивать результаты и погрешности результатов измерений.

Владеть: Информацией о тенденциях развития метрологии, стандартизации и сертификации, о государственной системе обеспечения единства измерений и использовать эти знания для создания высокотехнологичных современных устройств

электротехники и энергетики.

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

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Теория вероятностей и математическая статистика»
2. «Физика»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Электрический привод»
2. «Теоретическая электротехника»

### 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-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
<i>ОПК-2.4</i>	<i>Проводит измерительный эксперимент, оценивает результаты и погрешности результатов измерений</i>
ОПК-12	Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
<i>ОПК-12.4</i>	<i>Выбирает способы, средства и методы измерений физических величин</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	Введение	2	0		2
2	Тема 1. Система основных понятий и определений	2	2		2
3	Тема 2. Объекты измерений и сигналы	2	2		2
4	Тема 3. Общесведения о средствах измерений	4	2		2
5	Тема 4. Структурные схемы средств измерений	4	2		4
6	Тема 5. Динамический режим средств измерений	1	1		
7	Тема 6. Общие сведения об электрических измерениях	4	2		4
8	Тема 7. Погрешности измерений	4	2		2
9	Тема 8. Аналоговые средства измерений	7	4		15
10	Тема 9. Цифровые измерительные приборы	8	3		7
11	Тема 10. Измерительно-вычислительные средства	1	2		1
12	Тема 11. Элементы планирования измерительного эксперимента	1	2		1
13	Тема 12. Измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов	1	2		1
14	Тема 13. Измерение параметров электрических цепей (R, C, L, M)	2	2		2
15	Тема 14. Измерение мощности, энергии и количества электричества	1	2		3
16	Тема 15. Электрические измерения неэлектрических величин	3	2		3
17	Тема 16. Методы и средства измерения магнитных величин	3	2		1
18	Тема 17. Основы стандартизации	0			2
19	Тема 18. Основы сертификации	0			2
20	Тема 19. Надежность и качество продукции в рыночной экономике	0			2
21	Заключение	1		1	
	Итого, ач	51	34	1	58
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			



## 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Современное понимание метрологии как науки. Цель и задачи дисциплины. Роль измерений в познании физических явлений и объектов, в научных исследованиях и технических испытаниях. Основные разделы метрологии: математическая метрология, физическая метрология, техническая метрология и законодательная метрология. Современные тенденции развития метрологии. Информационные технологии и компьютеризация средств измерений и измерительных процедур. Место современных информационно-измерительных систем в электроэнергетике.
2	Тема 1. Система основных понятий и определений	Физические величины. Эталоны физических величин. Истинное и действительное значение физической величины. Измерительные шкалы. Измерение как физический эксперимент, средства измерений, метрологические характеристики. Государственная система обеспечения единства измерений.
3	Тема 2. Объекты измерений и сигналы	Модели объектов измерений. Преобразования сигналов. Входные сигналы и помехи. Сигналы измерительной информации. Классификация сигналов. Квантование и дискретизация сигналов.
4	Тема 3. Общие сведения о средствах измерений	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. (статический режим). Нормирование метрологических характеристик, классы точности СИ. Оценка инструментальных погрешностей результатов измерений.
5	Тема 4. Структурные схемы средств измерений	Первичные и вторичные измерительные преобразователи. Измерительные преобразователи с унифицированным выходным сигналом. Преобразование сигналов и погрешностей в СИ. Уравнение измерений. Схемы прямого преобразования, с отрицательной обратной связью, с автоматической коррекцией погрешности.
6	Тема 5. Динамический режим средств измерений	Понятие динамической погрешности. Полные и частные динамические характеристики СИ. Оценка динамических погрешностей средств измерений.
7	Тема 6. Общие сведения об электрических измерениях	Классификация измерений. Виды и методы измерений. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Методы непосредственной оценки и методы сравнения с мерой. Статические и динамические измерения. Непрерывные и дискретные измерения.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
8	Тема 7. Погрешности измерений	Классификация погрешностей измерений. Обработка результатов измерений. Однократные и многократные измерения. Систематические и случайные погрешности при прямых, косвенных и совместных измерениях. Формы представления результатов и погрешностей измерений, точечные и интервальные оценки.
9	Тема 8. Аналоговые средства измерений	Измерительные преобразователи электрических сигналов. Электромеханические измерительные приборы (в т.ч. с преобразователями). Электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры постоянного и переменного тока, универсальные, импульсные, селективные. Электронные приборы для измерения параметров электрических цепей. Электронные осциллографы: универсальные, импульсные, двухканальные и двулучевые, цифровые, стробоскопические, с запоминанием.
10	Тема 9. Цифровые измерительные приборы	Аналого-цифровые преобразователи последовательного счета, поразрядного уравнивания, считывания. Цифровые приборы для измерения напряжения, частоты и параметров электрических цепей. Цифровой осциллограф.
11	Тема 10. Измерительно-вычислительные средства	Обобщенные структурные схемы. Периферийные устройства, первичные измерительные преобразователи, нормирующие и коммутирующие устройства, концентраторы, АЦП. Общие сведения о процессорных средствах, сигнальные процессоры. Устройства сопряжения, интерфейсные платы. Аппаратно-программные модули (драйверы). Общие сведения о программном обеспечении измерительно-вычислительных средств.
12	Тема 11. Элементы планирования измерительного эксперимента	Определение целей и задач проведения измерительного эксперимента. Активный и пассивный эксперименты. Априорные сведения об объектах испытаний; оценка моделей входных воздействий, влияющих факторов и помех. Общий подход по выбору методов и средств измерений; определение требований по точности, быстродействию, частотному диапазону, влиянию на объект испытаний средств измерений при проведении эксперимента.
13	Тема 12. Измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов	Измерение токов и напряжений. Особенности измерения малых и больших токов и напряжений. Измерение частоты, периода и фазы периодических электрических сигналов. Измерение параметров импульсных сигналов
14	Тема 13. Измерение параметров электрических цепей (R, C, L, M)	Применение измерительных мостов, аналоговых и цифровых измерителей параметров электрических цепей. Особенности измерения больших и малых сопротивлений. Сравнительный анализ различных способов и средств измерения параметров цепей.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
15	Тема 14. Измерение мощности, энергии и количества электричества	Индукционные измерительные преобразователи. Электронные преобразователи мощности. Измерения в маломощных цепях. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения.
16	Тема 15. Электрические измерения неэлектрических величин	Физические принципы построения первичных измерительных преобразователей. Параметрические и генераторные преобразователи. Схемы включения измерительных преобразователей. Методы и средства измерения температуры.
17	Тема 16. Методы и средства измерения магнитных величин	Измерение напряженности постоянного и переменного магнитного поля. Измерение магнитного потока и индукции. Измерение характеристик магнитных материалов.
18	Тема 17. Основы стандартизации	Основные понятия и определения. Правовая основа и научная база стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
19	Тема 18. Основы сертификации	Основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; система сертификации "ГОСТ". Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.
20	Тема 19. Надежность и качество продукции в рыночной экономике	Современные международные стандарты Серии ISO.
21	Заключение	Перспективы развития метрологии и измерительной техники. Актуальность их использования в современных средствах электроэнергетики и автоматики.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов	3
2. Электронные аналоговые вольтметры	5
3. Цифровые измерительные приборы	5
4. Электронно-лучевой осциллограф	3
5. Обработка результатов прямых и косвенных измерений	3
6. Динамический режим средств измерений	3
7. Измерение параметров сигналов в электронных цепях	3
8. Измерение параметров электрических цепей	3
9. Измерение частоты, периода и фазы	3
10. Измерение температуры с помощью термочувствительных преобразователей	3
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	22
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	5
Выполнение расчетно-графических работ	10
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	0
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>58</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	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2008. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
2	Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Приборостроение", "Оптотехника" / [Б.Я. Авдеев [и др.]] ; под ред. В.В. Алексеева, 2007. -379 с.	1491
Дополнительная литература		
1	Аналоговые измерительные устройства [Текст] : метод. указания к лаб.-практ. занятиям / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2015. -31, [1] с.	20

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

№ п/п	Электронный адрес
1	<a href="https://open.etu.ru/courses/course-v1:kafedra-inf-izmeritelnyh-sistem-i-tehnology+METROLOGY+2019_C1/about">https://open.etu.ru/courses/course-v1:kafedra-inf-izmeritelnyh-sistem-i-tehnology+METROLOGY+2019_C1/about</a>
2	Электронное учебное пособие "Метрология, стандартизация и сертификация" <a href="http://bourabai.ru/metrology/">http://bourabai.ru/metrology/</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=5989>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Метрология» формой промежуточной аттестации является экзамен.

#### Экзамен

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
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

к экзамену допускаются студенты, которые проделали все лабораторные работы и успешно защитили отчеты по ним.

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

### Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Классификация измерений
2	Классификация средств измерений
3	Характеристики средств измерений
4	Способы выражения и нормирования пределов допускаемых погрешностей
5	Общие сведения об электромеханических приборах
6	Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры
7	Электронные вольтметры
8	Погрешности измерений и обработка результатов измерений. Вероятностные оценки ряда наблюдений
9	Измерительный механизм магнитоэлектрических приборов
10	Выпрямительные приборы
11	Электромагнитные приборы
12	Измерительный механизм электродинамических приборов
13	Электродинамические амперметры, вольтметры и ваттметры
14	Электронный осциллограф
15	Времяимпульсный цифровой вольтметр
16	Цифровой вольтметр сравнения и вычитания
17	Компенсаторы постоянного тока
18	Цифровой частотомер
19	Цифровой фазометр
20	Общие сведения о цифровых приборах. Погрешности цифровых приборов
21	Мосты постоянного и переменного тока
22	Мост для измерения емкости и тангенса угла потерь конденсатора
23	Мост для измерения индуктивности и добротности катушки
24	Интегрирующий цифровой вольтметр
25	Компенсаторы переменного тока
26	Термочувствительные измерительные преобразователи
27	Индуктивные измерительные преобразователи
28	Емкостные измерительные преобразователи
29	Тензочувствительные измерительные преобразователи
30	Термоэлектрические измерительные преобразователи



31	Электрические термометры сопротивления
32	Термоэлектрические термометры
33	Реостатные измерительные преобразователи

### 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 Метрология ФЭА

1. Классификация измерений.
2. Электронный осциллограф.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.В. Алексеев

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

**Коллоквиум по теме 3 (2-4 неделя).** Примерные вопросы:

1. Дайте определение измерений.
2. Приведите классификацию измерений.
3. Чем прямые измерения отличаются от косвенных измерений.
4. Приведите классификацию средств измерений.

**Коллоквиум по теме 7 (5-7 неделя).** Примерные вопросы:

1. Дайте определение погрешности измерений.
2. Дайте определение абсолютной погрешности.

3. Дайте определение относительной погрешности.
4. Дайте определение приведенной погрешности.

**Коллоквиум по теме 10** (8-10 неделя). Примерные вопросы:

1. Чем отличается аналоговый прибор от цифрового.
2. Принцип действия магнитоэлектрических приборов.
3. Принцип действия электродинамических приборов.
4. Принцип действия цифрового вольтметра.

**Коллоквиум по теме 12** (11-14 неделя). Примерные вопросы:

1. Какими средствами можно измерять амплитуду сигналов.
2. Какими средствами можно измерять временные параметры сигналов.
3. Погрешности измерения амплитуды сигнала.
4. Погрешности измерения временных параметров сигнала.

**Коллоквиум по теме 13** (15-17 неделя). Примерные вопросы:

1. Какие средства измерения можно применять для измерения параметров электрических цепей (R, C, L, M).
2. Использование моста постоянного тока для измерения параметров электрических цепей (R, C, L, M).
3. Использование моста переменного тока для измерения параметров электрических цепей (R, C, L, M).
4. Измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра.

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
2	Тема 3. Общие сведения о средствах измерений	
3		
4		Коллоквиум
5	Тема 7. Погрешности измерений	
6		
7		Коллоквиум
8	Тема 10. Измерительно-вычислительные средства	
9		
10		Коллоквиум
11	Тема 12. Измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов	
12		
13		
14		Коллоквиум
15	Тема 13. Измерение параметров электрических цепей (R, C, L, M)	
16		
17		Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

#### 1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 70% занятий), по результатам которого студент получает допуск к экзамену.

#### 2. Методика текущего контроля на лабораторных занятиях.

2.1 Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения студент обязан выполнить 10 лабораторных работ. под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиум. после 3, 6 и 10 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума, на которых осуществляется защита отчетов.

выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально (в бригадах до 3 человек). Оформление отчета студентами осуществляет-

ся индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения работ и представляет 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 уточняющие вопросы. в случае, если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать:

- понимание методики исследования и знание особенностей ее 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 лабораторных работ.

Примеры контрольных опросов приведены к методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.

2.2. Текущий контроль включает в себя:

- выполнение и сдачу в срок отчетов по всем лабораторным работам;
- защиту на коллоквиуме всех лабораторных работ, по итогам защиты каждого отчета по выполненной лабораторной работе выставляется оценка:

”Зачтено” - представлен отчет, выполненных по установленной форме и даны корректные ответы на заданные вопросы;

”не зачтено” - по содержанию и оформлению отчет по лабораторной работе не соответствует установленным требованиям или даны некорректные ответы на заданные вопросы.

Оценка ”зачтено” по каждой из контрольных точек ставится, если по итогам защиты каждого из трех - оценка ”зачтено”.

При оценке ”не зачтено” студент не допускается к сдаче экзамена.

### **3. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях 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
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, маркерная доска, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет"	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, лабораторные комплексы, стенды для проведения экспериментов	
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

<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>