

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Директор физтех-школы
аэрокосмических технологий
С.С. Негодяев

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Управление качеством
по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 45 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 15 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 90 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Количество контрольных работ, заданий: 2

Программу составил: Л.Ф. Моисеев, канд. техн. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры логистических систем и технологий 21.05.2021

Аннотация

Изучение курса направлено на формирование базовых знаний по вопросам обеспечения достоверности измерительной информации и оценке качества продукции и услуг для дальнейшего использования в практической деятельности и формирования навыков работы с законодательными и нормативно-правовыми документами. Студент, изучающий курс «Управление качеством», должен овладеть общим понятийным аппаратом (включая терминологию), а так же научиться применять теоретические знания на практике.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- формирование базовых знаний по вопросам обеспечения достоверности измерительной информации и оценке качества продукции и услуг для дальнейшего использования в практической деятельности и формирования навыков работы с законодательными и нормативно-правовыми документами.

Задачи дисциплины

- сформировать у обучающихся базовых знаний по вопросам метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации;
- изучить законодательство в данных областях;
- ознакомить со структурой Росстандарта РФ;
- показать сотрудничество с международными организациями по стандартизации;
- ознакомить с системой государственного надзора, а также с ответственностью за нарушение правил сертификации;
- сформировать умение и навык применять полученные знания для решения задач, встречающихся в процессе обучения и в дальнейшей практической деятельности.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-3 Способен применять полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах	ОПК-3.1 Владеет основными понятиями и законами теории управления
ОПК-6 Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	ОПК-6.1 Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач
	ОПК-6.4 Осуществляет поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах
ПК-2 Способен проводить анализ систем управления и их компонент	ПК-2.1 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умеет оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основы метрологического обеспечения;
- основы системы обеспечения единства измерений;
- основы стандартизации и сертификации;
- основы технического регулирования;
- основные нормативные документы.

уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- оценивать погрешность измерений и достоверность измерительной информации;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- разрабатывать нормативные документы, в том числе стандарты предприятий;
- применять действующие нормативно-технические и методические материалы в области метрологии, стандартизации и сертификации;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- методами оценки достоверности результатов испытаний;
- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Основы обеспечения достоверности измерительной информации	12	7		45
2	Основы стандартизации	10	4		22
3	Техническое регулирование и сертификация	8	4		23
Итого часов		30	15		90
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 6 (Весенний)

1. Основы обеспечения достоверности измерительной информации

1.1 Основные понятия и определения.

Терминология в области метрологии. Физические величины и системы единиц. Эталоны физических величин. Основное уравнение измерений. Методы измерений. Погрешности измерений, классификация в зависимости от формы выражения, закономерности проявления, месту и характеру возникновения. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений (ГОСТ Р ИСО 5725). Неопределённость результатов измерений. Структура погрешности результатов измерений.

1.2 Организационно-правовые вопросы метрологического обеспечения

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Состав и структура ГСИ. Нормативная база метрологии. Государственная метрологическая служба, её структура, состав, функции и полномочия. Метрологическая служба предприятия. Порядок создания и аккредитации метрологических служб. Основные виды метрологической деятельности. Государственный метрологический контроль и надзор. Ответственность за нарушение стандартов метрологических правил и норм.

1.3 Подтверждение метрологической пригодности средств измерений.

Средства измерений и их метрологическое обеспечение. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений (ГОСТ 8.009-95) Погрешности средств измерений. Способы выражения пределов допустимых погрешностей. Классы точности средств измерений. Метрологическая надёжность средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Методы оценки погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации.

1.4 Методики выполнения измерений

Требования к содержанию, изложению и аттестации. Организация, порядок проведения и оформление документов. Методы оценки погрешности результатов прямых и косвенных измерений. Технические измерения и оценка погрешности их результатов. Правила округления результатов измерений. Формы представления результатов измерений (МИ 1317-2004).

1.5 Метрологическая экспертиза

Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации, включая конструкторскую и технологическую. Общие положения, цели и задачи. Организация, порядок проведения и оформление документов.

1.6 Обеспечение достоверности результатов контроля и испытания

Требования к метрологическому обеспечению контрольных операций, показатели достоверности результатов измерительного контроля, анализ измерительных и контрольных процессов.

Метрологическое обеспечение испытаний. Место испытаний в системе обеспечения качества. Основные понятия. Виды испытаний. Взаимосвязь понятий измерение, контроль и испытание. Методы обеспечения качества результатов испытаний. Точность, достоверность и повторяемость результатов испытаний. Модель погрешности и инженерные методы оценки погрешности испытаний. Методики испытаний и их аттестация. Средства испытаний. Классификация. Испытательное оборудование. Точностные характеристики испытательного оборудования. Метрологическая аттестация испытательного оборудования: задачи, основные этапы, порядок оформления результатов.

Испытательные лаборатории: требования и порядок аттестации (ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009)

1.7 Подтверждение метрологической пригодности программного обеспечения средств измерений

Общие положения, термины и определения. Программное обеспечение, подлежащее метрологическому контролю. Общие требования к программному обеспечению: документация, структура, идентификация, погрешность, защита программного обеспечения и данных. Уровни требований. Методика аттестации программного обеспечения средств измерений.

2. Основы стандартизации

2.1 Научно-методические основы стандартизации

Цели, задачи и принципы стандартизации. Методы стандартизации: классификация и ранжирование; селекция и симплификация (методы ограничения); унификация, агрегатирование, типизация, взаимозаменяемость. Объекты стандартизации и виды нормативных документов по стандартизации.

2.2 Стандартизация в Российской Федерации

Обзор основополагающих стандартов национальной системы стандартизации. Обозначения стандартов. Требования к содержанию и изложению основополагающих общетехнических стандартов на продукцию и услуги. Порядок планирования, разработки, согласования, утверждения, хранения, внедрения, изменения и отмены стандартов. Государственная регистрация стандартов. Особенности стандартизации оборонной продукции, работ и услуг.

2.3 Комплексы стандартов

Обзор общетехнических систем и комплектов стандартов: ГСС, ЕСКД; ЕСТД; ЕСПД, УСД; ГСИ; ССБТ; СРПП и др. Комплекс стандартов на автоматизированные системы (стандарты ГОСТ 34.XXX-XX).

2.4 Международная и региональная стандартизация.

Правила и нормы международной и региональной стандартизации. Международные организации по стандартизации: ИСО, МЭК.

3. Техническое регулирование и сертификация

3.1 Общие положения

Основные термины и определения. Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании. Принципы технического регулирования. Технические регламенты: цели принятия технических регламентов; содержание и применение технических регламентов; порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.

3.2 Подтверждение соответствия

Цели подтверждения соответствия; принципы подтверждения соответствия; формы подтверждения соответствия; добровольное подтверждение соответствия; системы добровольной сертификации, знаки соответствия.

3.3 Обязательное подтверждение соответствия

Декларирование соответствия. Схемы и порядок декларирования. Обязательная сертификация: объекты сертификации, схемы и порядок проведения работ по сертификации продукции, производств и систем качества. Знак обращения на рынке. Системы сертификации продукции.

3.4 Аккредитация органов по сертификации

Требования к органу по аккредитации: структура, менеджмент, людские ресурсы. Процедура аккредитации: критерии и порядок проведения и оформления документов.

3.5 Международные системы сертификации.

Сертификация изделий электронной техники МЭК (МСС ИЭТ). Сертификация электрооборудования на соответствие стандартам безопасности (МЭСЭ)

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

учебная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором и экраном.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс], учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — М., Изд-во МГТУ, 2003.— URL: <https://e.lanbook.com/book/3219> (дата обращения: 22.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
- 1 Сергеев А. Г. Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация.- М.: Юрайт, 2010,820 стр.
2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация.- Л.: Питер, 2010
3. Пономарев С.В., Шишкина Г.В., Мозгова Г.В. Метрология, стандартизация, сертификация. учебник для вузов.Тамбов.: Издательство ТГТУ, 2010. - 96с.
4. Мишин В.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации.- М.:ЮНИТИ, 2007, 447 стр.
5. Иванова В. А., Яблонский О. П., Иванов А. Основы стандартизации. Учебное пособие. – М.: ЛОГОС ПРЕСС ИЗДАТЕЛЬСТВО, 2006, 192 стр.

Дополнительная литература

1. Закон РФ «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. (в ред. Федеральных законов от 28.09.2010 N 243-ФЗ)
2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ от 26 июня 2008 г.
3. Указатель. Нормативные документы в области метрологии. – М.: ВНИИМС, 2013
4. РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения
5. ПР 50.2.102-09 Положение о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации
6. ГОСТ Р 8.563-2009 ГСИ. Методики (методы) измерений
7. ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
8. ГОСТ ИСО/МЭК 17011-2009 Оценка соответствия общих требований к органам по аккредитации, аккредитующих органов по оценке соответствия
10. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
11. ГОСТ Р ИСО 10012 - 2008 Система менеджмента измерений. Требования к измерительным процессам и измерительному оборудованию

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://gost.ru> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
2. <http://standart.gost.ru> –База стандартов и нормативных документов
3. <http://www.tehnorma.ru/gostext> - Информационно-справочная система
4. [http:// quality.eur.ru](http://quality.eur.ru) – метрология, стандартизация, сертификация

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), OpenOffice.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение курса требует большой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- изучение действующих нормативных документов по вопросам метрологии, стандартизации и сертификации;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на лекциях и практических занятиях;
- подготовку к практическим занятиям и дифференцированному зачёту.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий кафедра логистических систем и технологий
курс:	3
квалификация:	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет	
Разработчик:	Л.Ф. Моисеев, канд. техн. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-3 Способен применять полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах	ОПК-3.1 Владеет основными понятиями и законами теории управления
ОПК-6 Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	ОПК-6.1 Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач
	ОПК-6.4 Осуществляет поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах
ПК-2 Способен проводить анализ систем управления и их компонент	ПК-2.1 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умеет оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Управление качеством» обучающийся должен:

знать:

- основы метрологического обеспечения;
- основы системы обеспечения единства измерений;
- основы стандартизации и сертификации;
- основы технического регулирования;
- основные нормативные документы.

уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;
- оценивать погрешность измерений и достоверность измерительной информации;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;
- разрабатывать нормативные документы, в том числе стандарты предприятий;
- применять действующие нормативно-технические и методические материалы в области метрологии, стандартизации и сертификации;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- методами оценки достоверности результатов испытаний;
- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

Текущий контроль осуществляется в форме самостоятельных, защиты реферата по теме.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в результате анализа итогов контрольных, самостоятельных работ, а также индивидуальных консультаций.

В процессе обучения студенты должны выполнить и защитить расчётно-графическую работу по оценке результатов измерений и оптимизации режимов измерений, а также подготовить и защитить реферат по рассматриваемым в курсе вопросам.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачёта (тестирования). К тестированию допускаются студенты, успешно выполнившие задания. Каждое задание и ответы на вопросы тестирования оцениваются в баллах. По итогам набранных баллов выставляется оценка.

Расчётно-графическая работа (примеры заданий)

В нагрузке (сопротивлении) необходимо обеспечить выделение мощности «Р» - таблица 3.

Найти ЭДС источника, при котором погрешность определения заданной мощности в нагрузке (сопротивлении) будет минимальна. Схемы измерения, метрологические характеристики средств измерений, выделяемая мощность и внутреннее сопротивление источника приведены в нижеприведённых таблицах №3, 1, 2.

Таблица 1

	№ типа вольтметра	1	2	3	4	5	6
1	Диапазон измерений, В	0-100	0-50	10-0-10	0-100	0-50	10-0-10
2	Внутренне сопротивление, кОм	500,0	250,0	50,0	500,0	250,0	50,0
3	Класс точности	0,1	0,5	1,0	0,1	0,5	1,0

Таблица 2

	№ типа амперметра	1	2	3	4	5	6
1	Диапазон измерений, мА	0-10	0-20	0-30	0-10	0-20	0-30
2	Внутренне сопротивление, кОм	2,0	1,0	0,5	2,0	1,0	0,5
3	Класс точности	1,0	0,5	0,1	1,0	0,5	0,1

Таблица 3

№ варианта	№ схемы	№ типа вольтметра	№ типа амперметра	Выделяемая мощность Р, Вт	R _{вн} , Ом
1	1	1	6	0,6	0
2	2	2	5	0,05	0
3	1	3	4	0,01	0
4	2	4	3	0,5	0

5	1	5	2	0,15	0
6	2	6	1	0,05	0
7	1	1	1	0,3	100
8	1	1	1	0,6	100
9	2	1	2	0,5	100
10	2	1	2	1,5	100
11	1	1	3	1,0	100
12	2	1	3	2,0	100
13	1	1	2	0,2	200
14	2	2	1	0,1	100
15	1	2	1	0,4	200
16	2	2	2	0,2	100
17	1	2	2	0,7	200
18	2	2	3	0,5	100
19	1	2	3	1,0	200
20	2	2	2	0,5	0
21	1	3	1	0,01	50
22	2	3	1	0,07	50
23	1	3	2	0,1	0
24	2	3	2	0,2	50
25	1	3	3	0,15	50
26	2	3	3	0,1	0

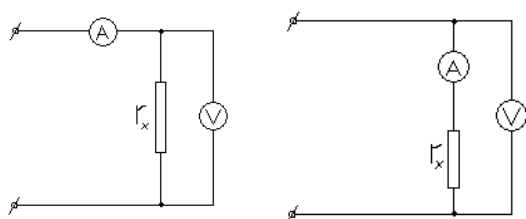


Рис.3 Схемы измерений: 1 и 2

Темы рефератов (примеры)

1. МСФО (международная система финансовой ответственности).
2. Комплекс стандартов ГОСТ 18.
3. Введение в нанометрию (метрология нанотехнологий)
4. Деятельность в области обеспечения качества Международной организации по стандартизации (ИСО).
5. Деятельность в области обеспечения качества Международной электротехнической комиссия (МЭК).
6. Порядок разработки, согласования и изменения национальных стандартов
7. Философские проблемы обеспечения качества
8. Статистические методы контроля качества.
9. Обеспечение качества информационной продукции (ГОСТ 34...)
10. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений, как основа обеспечения единства измерений.
11. Метрологические и точностные характеристики средств испытаний.
12. Методы расчёта погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации (на конкретном примере, или в общем виде))

13. Динамические характеристики средств измерений
14. Модель объекта измерения - как источник погрешности
15. Характеристики качества продукции
16. Методологические основы управления качеством
17. Декларация о соответствии, как одна из форм подтверждения соответствия.
18. Сертификация продукции в соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании»
19. Системы сертификации. Схемы сертификации.
20. Основные принципы стандартизации, с учётом требований Закона РФ «О техническом регулировании».
21. Неопределённость результатов измерений как новый подход к оценке достоверности информации.
22. Системы менеджмент измерений (ISO 10012:2003)
23. Системы корпоративной социальной ответственности
24. Системы охраны здоровья и безопасности персонала
25. Верификация к валидация программных продуктов.
26. Качество программного обеспечения.
27. Аттестация программного обеспечения информационно-измерительных систем.
28. Гигиеническая сертификация продукции.
29. Экономическая эффективность стандартизации.
30. Системы обозначения стандартов разного уровня.
31. «Калибровка» и «поверка», сравнительный анализ процедур- достоинства и недостатки.

Примеры экзаменационных заданий для тестирования

Вариант 1

1 Обязательными (в общем случае) являются требования:

- ГОСТ Р XXXX-XXXX;
- СТО XXXX-XX;
- РД 50.X.XXX-XX
- ПР 50.X.XXX-xx

2 Средства допускового контроля в процессе эксплуатации подлежат:

- поверке,
- проверке,
- калибровке,
- аттестации,
- ничему из вышеперечисленного

3 Знак обращения на рынке наносится на продукцию, соответствие которой подтверждено:

- сертификатом обязательной сертификации;
- декларацией о соответствии;
- сертификатом добровольной сертификации;
- протоколом испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории.

4 Индикаторы в процессе эксплуатации подлежат:

- поверке,
- проверке,
- калибровке,
- аттестации,
- ничему из вышеперечисленного

5 Сертификация- форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объекта требованиям:

- технических регламентов;
- национальных стандартов;
- стандартов организаций;
- сводов правил;
- условий договоров;

6 Целью принятия технических регламентов является:

- защита жизни, здоровья граждан, в том числе их отдельных категорий, и имущества физических, юридических лиц, а также государства;
- охрана окружающей среды;
- охрана жизни и здоровья животных и растений;
- обеспечение обороны и национальной безопасности
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей

7 Испытательное оборудование в процессе эксплуатации подлежат:

- поверке,
- проверке,
- калибровке,
- контролю,
- аттестации,

8 Подтверждение соответствия в добровольной системе сертификации осуществляется в форме:

- сертификата
- принятия декларации
- протокола испытания на соответствие

9 Погрешность результата измерения указывается в виде:

- Абсолютной погрешности;
- Относительной погрешности;
- Приведённой погрешности

10 Какие единицы являются основными в системе СИ:

- Метр,
- Секунда.
- Вольт
- Градус
- Моль
- Люкс

4. Критерии оценивания

4.1 Расчётно-графическая работа

- Работа выполнена в полном соответствии с установленными требованиями (правильность решения, оформление, обозначения единиц измерений, правила округления результатов измерений, обозначения величин) от 35 до 40 баллов
- Работа выполнена частично: правильно проведён расчёт (решение), но имеются отдельные отклонения от остальных установленных требований) от 25 до 35 баллов
- Решение неправильно: первая итерация 0 баллов;
вторая итерация 20 баллов;
третья итерация и далее 15 баллов

4.2 Реферат

4.2.1 Реферат соответствует основным требованиям задания: соответствие содержания теме, структура реферата, список использованных источников, правильность оформления. Студент знаком с материалами, использованные им, при написании реферата и может уверенно комментировать отдельные его положения от 35 до 40 баллов

4.2.2 Реферат соответствует требованиям п.4.2.1 за исключением невыполнения отдельных требований по правильности оформления от 20 до 35 баллов

4.2.3 Реферат соответствует требованиям п.4.2.2., но студент не знаком с материалами, указанными им в списке использованной литературы

первая итерация	0 баллов
вторая итерация	15 баллов
третья итерация и далее	10 баллов

4.3.Тестирование

Результаты тестирования оцениваются исходя из числа правильных ответов:

10 правильных	40 баллов
9 правильных	35 баллов;
8 правильных	30 баллов;
7 правильных	25 баллов;
6 правильных и менее:	первая итерация 0 баллов
	вторая итерация 15 баллов
	третья итерация и далее 10 баллов

4.4 Оценка по дифференцированному зачёту

Оценка по дифференцированному зачёту определяется исходя из суммы баллов, полученных по результатам выполнения расчётно-графической работы, реферата и тестирования

Оценка	Набранные баллы
отлично (10)	Более 100
отлично (9)	от 96 до 100 включительно
отлично (8)	от 90 до 95 включительно
хорошо (7)	от 86 до 90 включительно
хорошо (6)	от 81 до 85 включительно
хорошо (5)	от 76 до 80 включительно
удовлетворительно (4)	от 71 до 75 включительно
удовлетворительно (3)	от 66 до 70 включительно
неудовлетворительно (2)	от 40 до 65 включительно
неудовлетворительно (1)	Не более 30

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

На выполнение расчётно-графической работы выделяется одна неделя, на написание реферата три недели. Защит работ проводиться путём индивидуального собеседования с преподавателем после его проверки сданных работ.

Вариантов тестирования не менее пяти, при проведении тестирования устанавливается контрольное время для выполнения работы (как правило 10 минут).

При проведении дифференцированного зачёта (тестирования) разрешается использование самых различных источников информации (конспектов, учебных пособий, информационных носителей информации (в том числе Интернета) и т.п.