



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра технологического образования

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Р.И. Сулейманов

« 11 » 06 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Р.И. Сулейманов

« 11 » 06 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.7.1 «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Технология»

факультет психологии и педагогического образования

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.7.1 «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Технология» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.12.2015 № 1426.

Составитель  
рабочей программы



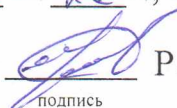
подпись

С.В. Абхаирова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
технологического образования

от 09.06 20 21 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой



подпись

Р.И. Сулейманов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета  
психологии и педагогического образования

от 11.06 20 21 г., протокол № 10

Председатель УМК



подпись

И.В. Зотова

## **1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.7.1 «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки**

### **2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной**

#### **2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

##### ***Цель дисциплины (модуля):***

– развитие личности обучаемого, формирование у него понимания роли метрологии, стандартизации и сертификации в создании конкурентоспособной продукции; ориентация студентов в вопросах управления качеством продукции на всех этапах производства, в вопросах метрологического обеспечения испытаний, сертификации, правовых, организационных и методических основах стандартизации на национальном, региональном и международном уровнях; подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности

##### ***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– формирование у студентов знаний, умений и навыков по вопросам установления, реализации и контроля выполнения норм производства изделий легкой промышленности, правил и требований к готовой продукции, нацеленных на высокое качество, безопасность изделий и высокую экономическую эффективность для производителя и потребителя

#### **2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.ДВ.07.01 «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов

ПК-4 - способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета

ПК-11 - готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- основные термины, определения и понятия в области метрологии, стандартизации и сертификации; методы и средства измерений
- правовые основы стандартизации; международные организации по стандартизации, основные положения национальной системы стандартизации, научную основу стандартизации; основные категории и

- основы подтверждения соответствия; системы обязательной и добровольной сертификации; правила, схемы и порядок сертификации процессов, продукции и услуг; органы и службы по стандартизации, метрологии и

**Уметь:**

- метрологически и технически правильно выбирать средства измерения, проводить измерения, обрабатывать их результаты и оценивать достигнутую точность; использовать законодательную базу технического регулирования, стандартизации, подтверждения соответствия, основные виды нормативно-технической документации
- использовать методы измерения и оценки качества и сортности основных видов продукции легкой промышленности
- использовать основные условия и порядок сертификации продукции текстильной и легкой промышленности

**Владеть:**

- опытом анализа и применения нормативно-технической документации на разных стадиях жизненного цикла продукции, оценки качества и сортности продукции с использованием нормативно-технической документации, применения методов контроля производственных процессов и управления
- методами определения оптимального уровня унификации и стандартизации
- методами оценки свойств материалов и изделий легкой промышленности и сравнительной оценки показателей качества с нормативными данными

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.1 «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

**4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	прак т.зан .	сем. зан.	ИЗ		
4	108	3	50	16	18	16			31	Экз РГР (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	50	16	18	16			31	27
5	108	3	16	8	4	4			83	Экз РГР (9 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	16	8	4	4			83	9

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Тема</b>															
Введение. Предмет, задачи и структура дисциплины. Понятие стандартизация, метрология и сертификация (подтверждение соответствия)	8	2	2	1			3	11	1		1			9	устный опрос
Основы технического	9	2	2	2			3	11	1		1			9	практическое задание
Государственная система стандартизации России (ГСС): понятие, объекты и структуры	9	2	2	2			3	11	1	1				9	реферат
Метрология. Роль измерений в современном обществе	9	2	2	2			3	11	1	1				9	лабораторная работа, защита отчета
Организационная основа метрологического обеспечения	9	2	2	2			3	11	1		1			9	практическое задание
Сущность и функции метрологического обеспечения. Поверка и калибровка средств измерений	9	2	2	1			4	11	1	1				9	устный опрос
Государственный метрологический контроль и надзор в сфере законодательной метрологии	10	2	2	2			4	10	1					9	реферат
Подтверждение соответствия. Методы и средства подтверждения соответствия	10	2	2	2			4	12	1	1				10	лабораторная работа, защита отчета
Порядок и правила подтверждения соответствия	8		2	2			4	11			1			10	РГР

Всего часов за 4 /5 семестр	81	16	18	16			31	99	8	4	4			83	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							
Всего часов дисциплине	81	16	18	16			31	99	8	4	4			83	
часов на контроль	27							9							

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Введение. Предмет, задачи и структура дисциплины. Понятие стандартизация, метрология и сертификация (подтверждение)</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Структура дисциплины, элементы общности и различия отдельных разделов дисциплины</p> <p>История развития стандартизации, метрологии и сертификации в стране и за рубежом</p> <p>Стандартизация: взаимозависимость и взаимосвязь смежных отраслей по совместному производству готового продукта</p> <p>Основные критерии выбора объекта комплексной стандартизации</p> <p>Международное сотрудничество на государственном уровне, гармонизация</p> <p>Стандартизация, метрология и сертификация в условиях цивилизованного экономического пространства</p>	Акт.	2	1
2.	<p>Основы технического регулирования</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Закон РФ «О техническом регулировании».</p> <p>Содержание и назначение</p> <p>Объекты технического регулирования</p> <p>Нормативные документы по стандартизации</p> <p>Применение нормативных документов и характер их требований</p> <p>Порядок разработки, принятия и применения технических регламентов и стандартов</p>	Акт.	2	1

	Техническая политика в области			
3.	<p>Государственная система стандартизации России (ГСС): понятие, объекты и структуры</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов</p> <p>Основные понятия и правомочия технических комитетов по стандартизации</p> <p>Межгосударственная система стандартизации</p> <p>Основные виды межгосударственных стандартов, их назначение</p> <p>Информационное обеспечение работ по стандартизации</p> <p>Общероссийские классификаторы</p>	Акт.	2	1
4.	<p>Метрология. Роль измерений в современном обществе</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Заслуги Д. И. Менделеев в становлении современной метрологии как одной из наук физического цикла</p> <p>Необходимость достижения единства измерений для сопоставления результатов измерений, выполненных в разных местах, в разное время, с использованием разных</p> <p>Практическая, прикладная область метрологии - измерительная техника</p> <p>Основные понятия в метрологии</p> <p>Создание условий для единого подхода к измерениям</p> <p>Классификация измерений</p>	Акт.	2	1
5.	<p>Организационная основа метрологического обеспечения</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Понятие метрологического обеспечения</p> <p>Государственная метрологическая служба</p> <p>Служба государственных основ управления</p> <p>Правовые основы метрологической</p> <p>Государственный метрологический контроль и надзор</p> <p>Закон «Об обеспечении единства измерений»</p>	Акт.	2	1

6.	<p>Сущность и функции метрологического обеспечения. Поверка и калибровка средств измерений</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Организация информационного обслуживания заинтересованных юридических и фи-зических лиц, в том числе, национальных метрологических служб стран, принимающих участие в сотрудничестве по взаимному признанию результатов испытания и Поверка средств измерений, эталонов Лицензирование деятельности юридических и физических лиц на право изготовления, ремонта, продажи и проката средств измерений Утверждение типа средств измерений Понятия. Виды. Сферы распространения Системы испытаний и утверждений типа средств измерений</p>	Акт.	2	1
7.	<p>Государственный метрологический контроль и надзор в сфере законодательной метрологии</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»</p> <p>Функции Государственного метрологического контроля (ГМК)</p> <p>Основные нововведения. Надзор за состоянием и применением средств измерений</p> <p>Перечень средств измерений, относящихся к этой классификационной группе</p> <p>Ответственность за нарушение законодательства по метрологии</p> <p>Нарушения метрологических правил и норм. Меры пресечения</p>	Акт.	2	1
8.	<p>Подтверждение соответствия. Методы и средства подтверждения соответствия</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Общие цели подтверждения соответствия для всех объектов технического регулирования</p> <p>Принцип доступности информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам</p>	Акт.	2	1



Особенности принципа недопустимости применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических			
Принцип недопустимости принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия			
Подача заявки на сертификацию. Отбор, идентификация образцов и их испытания.			
Оценка производства			
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>8</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. Предмет, задачи и структура дисциплины. Понятие стандартизация, метрология и сертификация (подтверждение	Акт.	1	1
2.	Основы технического регулирования	Акт.	2	1
3.	Государственная система стандартизации России (ГСС): понятие, объекты и структуры	Акт.	2	
4.	Метрология. Роль измерений в современном обществе	Акт.	2	
5.	Организационная основа метрологического обеспечения	Акт.	2	1
6.	Сущность и функции метрологического обеспечения. Поверка и калибровка средств измерений	Акт.	1	
7.	Государственный метрологический контроль и надзор в сфере законодательной метрологии	Акт.	2	
8.	Подтверждение соответствия. Методы и средства подтверждения соответствия	Акт.	2	
9.	Порядок и правила подтверждения	Акт.	2	1
	<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

## 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. Предмет, задачи и структура дисциплины. Понятие стандартизация, метрология и сертификация (подтверждение	Акт.	2	
2.	Основы технического регулирования	Акт.	2	
3.	Государственная система стандартизации России (ГСС): понятие, объекты и структуры	Акт.	2	1
4.	Метрология. Роль измерений в современном обществе	Акт.	2	1
5.	Организационная основа метрологического обеспечения	Акт.	2	
6.	Сущность и функции метрологического обеспечения. Поверка и калибровка средств измерений	Акт.	2	1
7.	Государственный метрологический контроль и надзор в сфере законодательной метрологии	Акт.	2	
8.	Подтверждение соответствия. Методы и средства подтверждения соответствия	Акт.	2	1
9.	Порядок и правила подтверждения	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка реферата; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение РГР; подготовка к экзамену.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов
---	---	----------	--------------

самостоятельную работу			ОФО	ЗФО
1	Введение. Предмет, задачи и структура дисциплины. Понятие стандартизация, метрология и сертификация (подтверждение)	подготовка к устному опросу	3	9
2	Основы технического регулирования	подготовка к практическому занятию	3	9
3	Государственная система стандартизации России (ГСС): понятие, объекты и структуры	подготовка реферата	3	9
4	Метрология. Роль измерений в современном обществе	лабораторная работа, подготовка	3	9
5	Организационная основа метрологического обеспечения	подготовка к практическому занятию	3	9
6	Сущность и функции метрологического обеспечения. Поверка и калибровка средств измерений	подготовка к устному опросу	4	9
7	Государственный метрологический контроль и надзор в сфере законодательной метрологии	подготовка реферата	4	9
8	Подтверждение соответствия. Методы и средства подтверждения соответствия	лабораторная работа, подготовка	4	10
9	Порядок и правила подтверждения	выполнение ргр	4	10
<b>Итого</b>			<b>31</b>	<b>83</b>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	основные термины, определения и понятия в области метрологии, стандартизации и сертификации; методы и средства измерений	устный опрос

<b>Уметь</b>	метрологически и технически правильно выбирать средства измерения, проводить измерения, обрабатывать их результаты и оценивать достигнутое точность; использовать законодательную базу технического регулирования, стандартизации, подтверждения соответствия, основные виды нормативно-технической документации	практическое задание
<b>Владеть</b>	опытом анализа и применения нормативно-технической документации на разных стадиях жизненного цикла продукции, оценки качества и сортности продукции с использованием нормативно-технической документации, применения методов контроля производственных процессов и управления	лабораторная работа, защита отчета; экзамен
<b>ПК-4</b>		
<b>Знать</b>	правовые основы стандартизации; международные организации по стандартизации, основные положения национальной системы стандартизации, научную основу стандартизации; основные категории и виды нормативной документации	устный опрос
<b>Уметь</b>	использовать методы измерения и оценки качества и сортности основных видов продукции легкой промышленности	реферат
<b>Владеть</b>	методами определения оптимального уровня унификации и стандартизации	практическое задание;
<b>ПК-11</b>		
<b>Знать</b>	основы подтверждения соответствия; системы обязательной и добровольной сертификации; правила, схемы и порядок сертификации процессов, продукции и услуг; органы и службы по стандартизации, метрологии и сертификации	практическое задание
<b>Уметь</b>	использовать основные условия и порядок сертификации продукции текстильной и легкой	РГР
<b>Владеть</b>	методами оценки свойств материалов и изделий легкой промышленности и сравнительной оценки показателей качества с нормативными данными	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

	Уровни сформированности компетенции
--	-------------------------------------

Оценочные средства	Компетентность неформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты с несущественными замечаниями	Вопросы полностью раскрыты
реферат	Материал не структурирован без учета специфики проблемы	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям
практическое задание	Работа не выполнена.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите практической работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите практической работы имелись несущественные замечания	Работа выполнена и защищена в срок.
лабораторная работа, защита отчета	Работа не выполнена.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите лабораторной работы имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите лабораторной работы имелись несущественные замечания	Работа выполнена и защищена в срок.
РГР	Работа не выполнена.	Работа выполнена позже установленного срока, при защите РГР имелись существенные замечания.	Работа выполнена, но при защите РГР имелись несущественные замечания	Работа выполнена и защищена в срок.

экзамен	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественными замечаниями. Уверенно подносится материал, грамотно и по существу излагается	Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагается материал
---------	--	--	---	--

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

1. Структура дисциплины, элементы общности и различия отдельных разделов дисциплины
2. История развития стандартизации, метрологии и сертификации в стране и за рубежом
3. Стандартизация: взаимозависимость и взаимосвязь смежных отраслей по совместному производству готового продукта
4. Основные критерии выбора объекта комплексной стандартизации
5. Международное сотрудничество на государственном уровне, гармонизация стандартов
6. Стандартизация, метрология и сертификация в условиях цивилизованного экономического пространства
7. Закон РФ «О техническом регулировании». Содержание и назначение
8. Объекты технического регулирования
9. Нормативные документы по стандартизации
10. Применение нормативных документов и характер их требований

#### **7.3.2. Примерные темы для составления реферата**

1. Основные направления деятельности Росстандарта. Основные цели и задачи международных организаций по стандартизации.

- 2.Идентификация. Характеристика основных методов идентификации объектов.
- 3.Гармонизация нормативных документов. Актуальность гармонизация стандартов в РФ
- 4.Организация работ по техническому регулированию в РФ. Актуальность проблемы гармонизации стандартов информационного обеспечения.
- 5.Порядок разработки технических регламентов и национальных стандартов. Характеристика стандартов разных видов.
- 6.Историческое развитие аккредитации в России и за рубежом.
- 7.Общенаучные и специфические методы стандартизации.
- 8.Всемирная Торговая Организация (ВТО). Международное соглашение по техническим барьерам в торговле.
- 9.Условия применения международных и региональных стандартов в отечественной практике.
- 10.История метрологии, роль измерений и значение метрологии в современном обществе. Российские схемы калибровки и поверочные схемы.

### 7.3.3. Примерные практические задания

1.Метрология - это:

- А. теория передачи размеров единиц физических величин
- В. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности
- С. теория исходных средств измерений (эталонов)

2.Физическая величина - это:

- А. объект измерения
- В. одно из свойств физического объекта общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.
- С. величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи

3.Количественная характеристика физической величины называется:

- А. размером
- В. размерностью
- С. объектом измерения

4.Качественная характеристика физической величины называется:

- А. размером
- В. размерностью
- С. количественными измерениями нефизических величин

5.Измерением называется:

- А. опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств
- В. операция сравнения неизвестного с известным
- С. выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики

6.При описании электрических и магнитных явлений в Международной системе единиц (СИ) за основную единицу принимается:

- А. вольт
- В. ом
- С. ампер

7.При описании световых явлений в Международной системе единиц (СИ) за основную единицу принимается:

- А. кандела
- В. люмен
- С. квант

8.В зависимости от числа измерений измерения делятся на:

- А. однократные и многократные
- В. технические и метрологические
- С. равноточные и неравноточные

9.Погрешность измерения - это:

- А. свойство физического объекта
- В. это нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений
- С. разность между показаниями средства измерения и истинным

10.Кратными единицами физических величин называют:

- А. единицы, в целое число раз больше системной единицы
- В. единицы, в целое число раз меньше системной единицы
- С. единицы, обладающие признаками системы

#### **7.3.4. Примерные вопросы к защите лабораторных работ**

- 1.Основные направления технического регулирования
- 2.Стандарты организаций как доказательство соответствия продукции требованиям безопасности.
- 3.Экспертиза стандартов. Порядок ее проведения
- 4.Характер измерений измеряемой величины.
- 5.Статистические измерения, статические, динамические.
- 6.Разновидность измерений по количеству измерительной информации.
- 7.Однократные и многократные измерения. Измерения по отношению к основным единицам



8.Сертификация и знаки соответствия

9.Порядок маркировки продукции и услуг знаком соответствия

10.Обязанности и основные функции органа по сертификации и испытательных лабораторий

### 7.3.5. Примерные темы РГР

1.Обработка результатов многократных измерений

2.Обработка результатов однократных измерений

3.Решение задач на использование методов стандартизации

4.Задача 1. Измеренное значение скорости ветра, полученное с помощью крыльчатого анемометра, составило 1 м/с. Предел допускаемой погрешности согласно паспортным данным:

$\Delta V = \pm V$

$\Delta V = \pm 0,1V$  и  $\Delta V = \pm 0,05V$ . Сведения о поверке представлены в таблице. Требуется представить результат измерения с учётом погрешности прибора:

а) по формуле, б) по таблице 7.

5.Задача 2. Указатель отсчётного устройства мегаомметра класса точности 2,5 с неравномерной шкалой показывает 40 МОм. Чему равно измеряемое сопротивление?

6.Задача 3. Указатель отсчётного устройства ампервольтметра класса точности 0,02/0,01 со шкалой от -50 до +50 А показывает -25 А. Чему равна измеряемая сила тока?

7.Задача 4. Указатель отсчётного устройства вольтметра с диапазоном измерения от 0 до 200 вольт класса точности 0,5 показывает 124 В. Чему равно измеряемое напряжение?

### 7.3.6. Вопросы к экзамену

1.Что изучает метрология и из каких основных разделов она состоит.

2.Определения: измерения, средства измерения, погрешность измерения, единство измерения, метрологическая служба, поверка средств измерения.

3.Что такое "эталон"? Какие бывают эталоны?

4.Понятие физической величины.

5.Определение системы физических величин

6.Структура Международной системы СИ

7.Основные этапы развития метрологии

8.Цели и задачи измерения

9.Классификация методов измерения

10.Существующие методы измерения

11.Основные метрологические показатели приборов

12. Признаки классификации измерительных приборов
13. Погрешность. Определение
14. Возможные причины проявления погрешностей измерения
15. Признаки и классификация погрешности
16. Абсолютная и относительная погрешности. Определение
17. Основной закон распределения случайных погрешностей
18. Выбор средств измерения
19. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки
20. Что такое производственный допуск?
21. Понятие метрологического обеспечения
22. Структура метрологического обеспечения
23. Государственная система обеспечения единства измерений
24. Функции, задачи и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию метрологии
25. Что представляет собой ГМС РФ?
26. Функции ГИС РФ, а также метрологических служб государственных органов управления РФ и юридических лиц
27. Задачи государственного метрологического контроля и надзора
28. Виды метрологического контроля и надзора
29. Функции государственных инспекторов по обеспечению единства измерения.
30. Цели поверки СИ. Основные виды поверок
31. В чем заключается калибровка средств измерения? Что такое РСК?
32. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии
33. Основные международные организации по метрологии.
34. Необходимость разработки и принятие Федерального закона РФ «О техническом регулировании»
35. Сфера применения Федерального закона РФ «О техническом регулировании»
36. Основные инструменты технического регулирования
37. Сущность стандартизации
38. Цели стандартизации
39. Этапы развития стандартизации
40. Органы и службы стандартизации в РФ
41. Законы РФ обеспечивающие правовые законы стандартизации
42. Стандарты используемые на территории РФ
43. Виды национальных стандартов
44. Основные принципы стандартизации
45. Правила разработки и утверждения национальных стандартов
46. Характеристика международного сотрудничества в области стандартизации
47. Что такое ИСО и МЕК? Когда они были созданы и виды деятельности этих организаций?
48. Методы стандартизации

49.Определение систематизации

50.Определение селекции, симплификации, типизации?

51.Характеристика параметрической стандартизации

52.Что такое основные параметры?

53.Как составлена система предпочтительных чисел?

54.Определения понятий: унификация, агрегатирование, комплексная стандартизация.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

##### 7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

##### 7.4.2. Оценивание реферата

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Новизна реферированного текста	Проблема, заявленная в тексте, имеет научную новизну и актуальность. Авторская позиция не обозначена. Есть не более 3 замечаний	Проблема, заявленная в тексте, имеет научную новизну и актуальность. Авторская позиция не обозначена. Есть не более 2 замечаний	Проблема, заявленная в тексте, имеет научную новизну и актуальность. Выражена авторская позиция

Степень раскрытия проблемы	План соответствует теме реферата, отмечается полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; обоснованы способы и методы работы с материалом; продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. Есть не более 3 замечаний	План соответствует теме реферата, отмечается полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; обоснованы способы и методы работы с материалом; продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. Есть не более 2 замечаний	План соответствует теме реферата, отмечается полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; обоснованы способы и методы работы с материалом; продемонстрировано умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы
Обоснованность выбора источников	5-8 источников	8-10 источников	Отмечается полнота использования литературных источников по проблеме; привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.), более 10 источников
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата; культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

### 7.4.3. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

### 7.4.4. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

### 7.4.5. Оценивание расчетно-графических работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Обоснованность и качество расчетов и проектных разработок	Проектные решения недостаточно обоснованы. Расчеты выполнены, в целом, верно, но имеются не более 4	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно, но есть не более 3 замечаний	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Допускается не более 2 замечаний
Качество выполнения графических материалов и соблюдение требований к оформлению пояснительной записки	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 4 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 3 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допускается не более 2 замечаний
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Допускаются замечания к ответам (не более 3)	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

#### 7.4.6. Оценка экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

#### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (РГР) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается

### **Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента**

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. Н. Кайнова [и др.] ; ред. В. Н. Кайнова ; рец.: Ф. Ф. Репин, П. М. Королев. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2015. - 368 с.	учебное пособие	55
2.	Атрошенко Ю.К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко ; рец.: Г. Я. Мамонтов, А. В. Волошенко. - М.: Юрайт, 2017. - 178 с.	учебное пособие	10

3.	Кириллов, В. И. Метрологическое обеспечение технических систем : учебное пособие / В. И. Кириллов. - Минск : Новое знание, 2013. - 700 с.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a>
4.	Муравьева, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация : лабораторный практикум / И. В. Муравьева, М. Н. Филиппов, В. А. Филичкина. - Москва : МИСИС, 2015. - 42 с.	Практикумы, лабораторные работы,	<a href="https://e.lanbook.com/book/93645">https://e.lanbook.com/book/93645</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Егоров, Ю. Н. Метрология и технические измерения: сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» / Ю. Н. Егоров. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2012. - 104 с.		<a href="https://e.lanbook.com/book/73603">https://e.lanbook.com/book/73603</a>
2.	Коминов, С. В. Метрология, технические измерения и приборы : лабораторный практикум / С. В. Коминов. - Москва : МИСИС, 2010. - 117 с.	Практикумы, лабораторные работы,	<a href="https://e.lanbook.com/book/11680">https://e.lanbook.com/book/11680</a>
3.	Белицкая, О. А. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия. Рабочая тетрадь : учебное пособие / О. А. Белицкая, Ю. С. Конарева, И. А. Максимова. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2016. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/128264">https://e.lanbook.com/book/128264</a> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/128264">https://e.lanbook.com/book/128264</a> 4

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»



6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка реферата; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение расчетно-графической работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все определенные программой виды работ;

- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка реферата**

Реферат является одной из форм рубежной или итоговой аттестации. Данная форма контроля является самостоятельной исследовательской работой. Поэтому недопустимо простое копирование текста из книги, либо же скачивание из сети Интернет готовой работы. Бакалавр должен постараться раскрыть суть в исследуемой проблеме, привести имеющиеся точки зрения, а также обосновать собственный взгляд на нее.

Поэтому требования к реферату относятся, прежде всего, к оформлению и его содержанию, которое должно быть логично изложено и отличаться проблемно-тематическим характером. Помимо четко изложенного и структурированного материала, обязательно наличие выводов по каждому параграфу и общих по всей работе.

Нормативные требования к написанию реферата основываются на следующих принципах:

- Начать рекомендуется с правильной формулировки темы и постановки базовых целей и задач.
- В дальнейшем начинается отбор необходимого материала. Самое главное - "не жадничать" и убирать те данные, которые не смогут раскрыть сущность поставленной цели. Нельзя руководствоваться принципом: «Будет большой объем работы, значит, получу хорошую отметку». Это – неправильно, поскольку требования к реферату ГОСТ не только ограничивают его объем, но и жестко

Реферат содержит следующие разделы:

1. Введение, включает в себя: актуальность, в которой обосновать свой выбор данной темы; объект; предмет; цель; задачи и методы исследования; практическая и теоретическая значимость работы.
2. Основная часть. В основной части текст обязательно разбить на параграфы и под параграфы, в конце каждого сделать небольшое заключение с изложением своей точки зрения.

Подготовка реферата должна осуществляться на базе тех научных материалов, которые актуальны на сегодняшний день (за 10 последних лет).

3. Заключение.

4. Литература (список используемых источников). Оформлять его рекомендуется с указанием следующей информации: автор, название, место и год издания, наименование издательства и количество страниц.

Требования к реферату по оформлению следующие:

- Делать это рекомендуется только в соответствии с правилами, которые предъявляются в конкретном образовательном учреждении. Речь идет о титульном листе, списке литературы и внешнем виде страницы.
- Особое внимание должно быть уделено оформлению цитат, которые включаются в текст в кавычках, а далее в скобочках дается порядковый номер первоисточника из списка литературы и через точку с запятой номер страницы.
- В соответствии с ГОСТ 9327-60 текст, таблицы и иллюстрации обязательно должны входить в формат А4.
- Реферат выполнять только на компьютере. Текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт -Times New Roman (14 пт.), параметры полей - нижнее и верхнее - 20 мм, левое -30, а правое -10 мм, а отступ абзаца -1,25
- В тексте обязательно акцентировать внимание на определенных терминах, понятиях и формулах при помощи подчеркивания, курсива и жирного шрифта. Помимо этого, должны выделяться наименования глав, параграфов и подпараграфов, но точки в конце них не ставятся.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом. В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать  $1/3$  части всего отчета.

#### **Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объем заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

## Выполнение расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа представляет собой закрепление теоретического материала на практике.

Важным аспектом РГР является базирование его основывается на теоретическом обосновании. РГР состоит из расчетов, графиков, диаграмм и

Объем работы зависит от требований кафедры, но не меньше 10 страниц печатного текста. Вся РГР оформляется ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004 на листах А4

РГР как самостоятельная работа включает:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- теоретическое обоснование;
- характеристика объекта и предмета исследования;
- расчеты с указанием единиц измерения;
- анализ результатов, подведение выводов, определение возможных путей решения вопроса;
- список использованной литературы;
- приложения (необязательный пункт).

## Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо



Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

-Для проведения лабораторных работ необходимо следующее оборудование. инструменты и приборы:

-Столбы аудиторные, столы лабораторные, стулья, шкаф.