



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 технологии машиностроения**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ С.А. Феватов

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Э.Р. Ваниев

14 марта 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06.07 «Метрология, стандартизация и технические измерения»**

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
профиль подготовки «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного  
движения»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.06.07 «Метрология, стандартизация и технические измерения» для бакалавров направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Профиль «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного движения» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 124.

Составитель

рабочей программы \_\_\_\_\_ Э.Ш. Джемилов

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения  
от 05 марта 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Э.Р. Ваниев

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета  
от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Э.Р. Шарипова

подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.06.07 «Метрология, стандартизация и технические измерения» для бакалавриата направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль подготовки «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного движения».**

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

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

***Цель дисциплины (модуля):***

– Формирование у студентов знаний о метрологии, показателей, характеризующих качество продукции, умений выбора метода технического измерения качества детали, развить навыки чтения и выполнения машиностроительных чертежей.

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

- Сформировать представление о теории измерений, объектах и средствах измерений;
- Сформировать представление о системах физических величин;
- Развитие у студентов способностей к самостоятельному анализу информации;
- Изучение основ взаимозаменяемости и стандартизации.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.06.07 «Метрология, стандартизация и технические измерения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен реализовывать программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам

ПК-8 - Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- Основные понятия, определения о метрологии и стандартизации, допусках и посадках, основных видах сопряжения деталей в изделиях, последовательность графического изображения допуска и посадок;
- Конструкцию и принцип действия современных контрольно-измерительных приборов и инструментов для контроля качества детали.

**Уметь:**

- Правильно выбрать средства измерения контроля качества детали.
- Определять качество поверхности, точность размеров и взаимного расположения поверхностей.

**Владеть:**

- Методикой расчета предельных размеров и допуска на размер;
- Навыками чтения и выполнения машиностроительных чертежей.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.06.07 «Метрология, стандартизация и технические измерения» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль "Предметно-содержательный (по отраслям)" 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 обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
4	108	3	52	18	18	16			29	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	52	18	18	16			29	27

**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>Раздел 1. Основные понятия взаимозаменяемости и ее роль в машиностроении</b>															
Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в производственных процессах.	4	2					2								устный опрос
Тема 2. Место взаимозаменяемости в структуре «жизненного» пути изделия.	2						2								устный опрос

Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации праметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий.	4	2					2										устный опрос
Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей.	6	2	2				2										лабораторная работа, защита отчета
Тема 5. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений.	12	2	4	4			2										лабораторная работа, защита отчета; практическое задание
Тема 6. Понятие о размерных цепях.	12	2	4	4			2										лабораторная работа, защита отчета; практическое задание
<b>Раздел 2. Размерные цепи. Взаимозаменяемость и качество изделий</b>																	
Тема 7. Расчет размерных цепей.	8	2		4			2										практическое задание
Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления.	4	2					2										устный опрос
Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров.	10	2	4	2			2										практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин.	10	2	4	2			2										лабораторная работа, защита отчета; практическое задание

Тема 11. Взаимозаменяемость, качество и надежность изделий.	2						2									устный опрос
<b>Раздел 3. Метрология, стандартизация и сертификация</b>																
Тема 12. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости.	2						2									устный опрос
Тема 13. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость.	2						2									устный опрос
Тема 14. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости.	3						3									лабораторная работа, защита отчета
Всего часов за 4 семестр	81	18	18	16			29									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
<b>Всего часов дисциплине</b>	81	18	18	16			29									
часов на контроль	27															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове- дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в производственных процессах. <i>Основные вопросы:</i> 1. Что такое полная взаимозаменяемость? 2. Что такое частичная взаимозаменяемость? 3. Что такое внешняя взаимозаменяемость? 4. Что такое внутренняя взаимозаменяемость? 5. Что такое функциональная взаимозаменяемость? 6. Понятие принципиальной взаимозаменяемости.	Акт.	2	

2.	<p>Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение главного параметра изделия.</li> <li>2. Дать определение основных параметров изделия.</li> <li>3. Разновидности параметрического ряда.</li> </ol>	Акт.	2	
3.	<p>Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систематические погрешности, случайные погрешности, грубые погрешности.</li> <li>2. Дать определение точности размера. Номинальный размер, действительный размер, предельный размер, проходной предел, непроходной предел.</li> <li>3. Действительное отклонение, допуск, поле допуска.</li> <li>4. Что такое поле допуска?</li> <li>5. Дать определение зазора и натяга в соединении "вал-отверстие".</li> </ol>	Акт.	2	
4.	<p>Тема 5. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить основные группы зубчатых передач и дать их определения.</li> <li>2. Кинематическая погрешность передачи, суммарное пятно контакта.</li> <li>3. Плавность работы передачи.</li> <li>4. Типы резьб по эксплуатационному назначению.</li> <li>5. Параметры метрических цилиндрических резьб.</li> </ol>	Акт.	2	
5.	<p>Тема 6. Понятие о размерных цепях.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение размерной цепи.</li> </ol>	Акт.	2	

	<p>2. Плоские и пространственные размерные цепи.</p> <p>3. Составляющие звенья и замыкающее звено размерной цепи.</p> <p>4. Исходное звено размерной цепи.</p>			
6.	<p>Тема 7. Расчет размерных цепей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Расчет и анализ размерных цепей.</p> <p>2. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи.</p> <p>3. Сущность расчета размерной цепи.</p>	Акт.	2	
7.	<p>Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Метод полной взаимозаменяемости при сборке изделий.</p> <p>2. Метод неполной взаимозаменяемости.</p> <p>3. Метод групповой взаимозаменяемости.</p> <p>4. Метод пригонки при сборке изделия.</p> <p>5. Метод регулировки при сборке изделий.</p>	Акт.	2	
8.	<p>Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Что называется измерением?</p> <p>2. Технические средства измерения.</p> <p>3. Измерительные средства текущего контроля размеров деталей.</p>	Акт.	2	
9.	<p>Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Дать определение шероховатости.</p> <p>2. Приборы для измерения шероховатости.</p> <p>3. Типы направлений неровностей</p> <p>4. Элементы обозначений и правил нанесения шероховатости на чертежах.</p> <p>5. Отклонение формы расположения поверхностей.</p>	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>0</b>



## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: <b>Расчет допусков и посадок для гладкого цилиндрического соединения с зазором.</b>	Акт.	2	
2.	Тема практического занятия: <b>Расчет допусков и посадок для гладкого цилиндрического соединения с натягом.</b>	Акт.	2	
3.	Тема практического занятия: <b>Расчет допусков для гладкого цилиндрического соединения с переходной посадкой.</b>	Акт.	2	
4.	Тема практического занятия: <b>Расчет гладких предельных калибров.</b>	Акт.	2	
5.	Тема практического занятия: <b>Расчет резьбового соединения.</b>	Акт.	2	
6.	Тема практического занятия: <b>Расчет подшипников качения.</b>	Акт.	2	
7.	Тема практического занятия: <b>Расчет шпоночного соединения. Расчет шлицевого соединения.</b>	Акт.	2	
8.	Тема практического занятия: <b>Расчет размерной цепи.</b>	Акт.	2	
	<b>Итого</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.	Определение действительных размеров детали и заключение о годности.	Акт.	2	

2.	Определение действительных размеров детали, плоскопараллельные концевые меры длины (измерение методом сравнения с мерой).	Акт.	2	
3.	Измерение среднего диаметра резьбы микрометром со вставками.	Акт.	2	
4.	Измерение размеров и отклонений форм поверхности деталей машин микрометрическим инструментом.	Акт.	4	
5.	Измерение углов деталей машин угломерами с нониусом.	Акт.	4	
6.	Измерение шероховатости поверхностей деталей машин.	Акт.	4	
	<b>Итого</b>		<b>18</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 практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; 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	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в производственных процессах.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	2	
2	Тема 2. Место взаимозаменяемости в структуре «жизненного» пути изделия.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	2	

3	Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации праметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий.	подготовка к практическому занятию	2	
4	Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей.	лабораторная работа, подготовка отчета	2	
5	Тема 5. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию	2	
6	Тема 6. Понятие о размерных цепях.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию	2	
7	Тема 7. Расчет размерных цепей.	подготовка к устному опросу	2	
8	Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета	2	
9	Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	2	
10	Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета	2	
11	Тема 11. Взаимозаменяемость, качество и надежность изделий.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета	2	

12	Тема 12. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	2	
13	Тема 13. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	2	
14	Тема 14. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	
	<b>Итого</b>		<b>29</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 понятия, определения о метрологии и стандартизации, допусках и посадках, основных видах сопряжения деталей в изделиях, последовательность графического изображения допуска и посадок	устный опрос
<b>Уметь</b>	Правильно выбрать средства измерения контроля качества детали.	лабораторная работа, защита отчета; практическое задание
<b>Владеть</b>	Методикой расчета предельных размеров и допуска на размер	экзамен
<b>ПК-8</b>		

<b>Знать</b>	Конструкцию и принцип действия современных контрольно-измерительных приборов и инструментов для контроля качества детали.	устный опрос
<b>Уметь</b>	Определять качество поверхности, точность размеров и взаимного расположения поверхностей.	лабораторная работа, защита отчета; практическое задание
<b>Владеть</b>	Навыками чтения и выполнения машиностроительных чертежей.	экзамен

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
устный опрос	Фрагментарные знания по теме, отказ от ответа	Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине	Достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а
лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.

экзамен	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками.	Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями.	Теоретические вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями. Практическое задание выполнено с несущественным и замечаниями.	Теоретические вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено в полном объеме.
---------	--	--	---	---

### **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 практические задания**

1. Расчет допусков и посадок для гладкого цилиндрического соединения с зазором.
2. Расчет допусков и посадок для гладкого цилиндрического соединения с натягом.
3. Расчет допусков для гладкого цилиндрического соединения с переходной посадкой.
4. Расчет гладких предельных калибров.
5. Расчет резьбового соединения.
6. Расчет подшипников качения.
7. Расчет шпоночного соединения. Расчет шлицевого соединения.
8. Расчет размерной цепи.

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

1. Перечислить основные показатели надежности изделия.
2. В чем состоит метрологическое обеспечение взаимозаменяемости?
3. Перечислить основные метрологические показатели средств измерения.
4. Рассказать о влиянии стандартизации на взаимозаменяемость.
5. В чем сущность сертификации изделий? Виды сертификации.
6. Как определяется экономическая эффективность от взаимозаменяемости?
7. Что такое НПС изделия? Ее влияние на ценообразование.
8. Какая связь существует между НПС изделия и коэффициентом взаимозаменяемости?

### 7.3.3. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Определение действительных размеров детали и заключение о годности.
2. Определение действительных размеров детали, плоскопараллельные концевые меры длины (измерение методом сравнения с мерой).
3. Измерение среднего диаметра резьбы микрометром со вставками.
4. Измерение размеров и отклонений форм поверхности деталей машин микрометрическим инструментом.
5. Измерение углов деталей машин угломерами с нониусом.
6. Измерение шероховатости поверхностей деталей машин.

### 7.3.4. Вопросы к экзамену

1. Что такое взаимозаменяемость изделий? Виды взаимозаменяемости.
2. Коэффициент взаимозаменяемости, его определение и величина.
3. Основные этапы «жизненного» пути изделия.
4. Перечислить исходные положения, используемые при конструировании изделий.
5. Перечислить исходные положения, используемые при изготовлении изделий.
6. В чем сущность принципа единства и постоянства баз?
7. Перечислить исходные положения, используемые при эксплуатации изделия.
8. Какова роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов изделий?
9. Какие погрешности возникают при изготовлении деталей и сборке изделий? Дайте им характеристику.
10. Законы распределения случайных погрешностей.
11. Что понимается под точностью размера детали?
12. Дать определение номинальному, действительному и предельным размерам.
13. Что называется допуском на размер детали? Его графическое изображение.
14. Дать определения валу, отверстию, основному валу, основному отверстию.
15. Что такое посадка? Виды посадок.
16. Как выбирают посадки с гарантированным зазором?
17. Как выбирают посадки с гарантированным натягом?
18. Для чего назначают переходные посадки? Привести примеры.
19. Перечислить виды зубчатых передач и области их применения.
20. Чем определяется степень точности зубчатой передачи?
21. Перечислить виды резьбовых соединений и области их применения.
22. Что такое размерная цепь? Виды размерных цепей.
23. В чем сущность расчета размерных цепей?

- 24.Перечислить методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи.
- 25.Рассказать о методе полной взаимозаменяемости при сборке изделий.
- 26.В чем сущность метода неполной взаимозаменяемости при выполнении сборочных операций?
- 27.Рассказать о методе групповой взаимозаменяемости и областях ее применения.
- 28.Как производят селективную сборку изделий?
- 29.В чем сущность метода пригонки при сборке изделия?
- 30.Рассказать о методе регулировки при сборке изделий.
- 31.Перечислить пути обеспечения точности замыкающего звена размерной цепи.
  
- 32.Какие измерительные средства используются для контроля точности размеров?
- 33.Какими измерительными средствами пользуются при проведении текущего контроля размеров деталей на рабочих местах?
- 34.Назначение и виды калибров.
- 35.Перечислить основные параметры шероховатости поверхности детали.
- 36.Каким образом на чертеже детали показывают допустимые отклонения формы и расположения поверхностей.
- 37.В чем сущность инструментального метода контроля качества изделий? Область его применения.
- 38.В чем сущность экспертного метода контроля качества изделий? Область его применения.
- 39.Перечислить виды контроля качества продукции и дать им характеристику.
- 40.Какая связь существует между взаимозаменяемостью и надежностью изделия?

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

**7.4.1. 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

### 7.4.2. 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

### 7.4.3. 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

### 7.4.4. Оценивание 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 технические измерения» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % 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 аттестованным.

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

Уровни формирования	Оценка по четырехбалльной шкале
---------------------	---------------------------------

компетенции	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 технические измерения : методические указания / составители В. И. Митрохин [и др.]. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/222725">https://e.lanbook.com/book/222725</a> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	методические указания	<a href="https://e.lanbook.com/book/222725">https://e.lanbook.com/book/222725</a> 5
2.	Прилепко, М. Ю. Метрология, стандартизация и технические измерения : методические указания / М. Ю. Прилепко, А. В. Чернова, Е. В. Копылова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/218795">https://e.lanbook.com/book/218795</a> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	методические указания	<a href="https://e.lanbook.com/book/218795">https://e.lanbook.com/book/218795</a> 5
3.	Анисимов, Г. Н. Основы метрологии : учебное пособие / Г. Н. Анисимов, А. А. Ткачук. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021 — Часть 2 — 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-7641-1629-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/222797">https://e.lanbook.com/book/222797</a> (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/222797">https://e.lanbook.com/book/222797</a> 7

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков. - Минск : Новое знание, 2013. - 248 с.	Учебники	<a href="https://e.lanbook.com/book/43874">https://e.lanbook.com/book/43874</a>
2.	Клименков С.С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: учебник для студ. учреждений высш. образования по машиностроит. спец. Соответствует ФГОС 3-го поколения / С. С. Клименков ; рец. В. Ф. Григорьев. - М.: Новое знание; МинскИнфра-М, 2016. - 248 с.	учебник	15
3.	Астемиров, Т. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Т. А. Астемиров, Ш. М. Минатуллаев. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 121 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/17537">https://e.lanbook.com/book/17537</a>
4.	Богомолова С. А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений [Электронный ресурс] : электронный учебник. - Москва: МИСИС, 2019. - 172 с.	электронный учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/12899">https://e.lanbook.com/book/12899</a>
5.	Метрология, стандартизация, сертификация и взаимозаменяемость: методические указания к выполнению самостоятельной работы и курсового проекта : учебное пособие. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. - 40 с.	Методические указания и рекомендации	<a href="https://e.lanbook.com/book/91199">https://e.lanbook.com/book/91199</a>

**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» <http://franco.crimea-lib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **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 самостоятельной работы.

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 программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; 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 студентов.

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 бакалавру;
- 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 практических заданий;
- 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 следующим:

- 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-визуализации.

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

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.

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

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

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 явления.

#### **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 несоответствий.

**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 самого себя.

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.

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

### **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 идей.

– 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 точки зрения.

### **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 редактора;

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: <https://imagemagick.org/script/index.php>

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)**

- 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, оборудованием, мерительными инструментами.
- Для проведения лабораторных работ необходимо следующее оборудование, инструменты и приборы: линейки, штангенциркули, микрометры, угломеры, измеритель шероховатости, металлорежущие станки.

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с

ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)