

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой разработчика

Л.С. Баева / Баева Л.С./
«10» 06 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении учебной дисциплины (модуля)
Б1.О.10.01 Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»
наименование направленности (профиля) /специализации

Разработчик(и) Пашеева Т.Ю., доцент кафедры ТМиС, к.т.н.
ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвину- тый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК – 7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики и процедуру его оценки	ЗНАТЬ: - правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; - метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; - принципы построения международных и отечественных стандартов; - правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; - задачи стандартизации в области метрологии; - основы учения о погрешностях измерений; - методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; - методики представления результатов измерений. УМЕТЬ: - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; - выбирать метод измерения в соответствии с условиями по-	Фрагментарные знания в области правовых основ метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических служб, обеспечивающих единство измерений; принципов построения международных и отечественных стандартов; правил пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задач стандартизации в области метрологии; основ учения о погрешно-	Общие, но не структурированные знания в области правовых основ метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических служб, обеспечивающих единство измерений; принципов построения международных и отечественных стандартов; правил пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задач стандартизации в области метрологии; основ учения о	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области правовых основ метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических служб, обеспечивающих единство измерений; принципов построения международных и отечественных стандартов; пра-	Сформированные систематические знания: в области правовых основ метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических служб, обеспечивающих единство измерений; принципов построения международных и отечественных стандартов; пра-

	ставленной измерительной задачи; - назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; - выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; - строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; - составлять отчёты о научно-исследовательских работах. ВЛАДЕТЬ: - нормативно-технической документацией; - правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; - основами технологии подготовки и выполнения измерений; - методами оценки погрешности измерений; - основами обработки результатов статистических измерений.	ствах измерений; методик оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методик представления результатов измерений.	погрешностях измерений; методик оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методик представления результатов измерений.	методик оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методик представления результатов измерений.	тацией; задач стандартизации в области метрологии; основ учения о погрешностях измерений; методик оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методик представления результатов измерений.
--	--	--	---	---	---

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;

- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в форме зачета.

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК – 7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики и процедуру его оценки	знать: - основы учения о погрешностях измерений; - методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; - методики представления результатов измерений.	Практическая работа. Лабораторная работа. Контрольная работа.	Вопросы к зачету.
	уметь пользоваться стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией	Задания ПР.	
	владеть правовыми основами метрологии, стандартизации, сертификации	Задания ПР.	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических/лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических/лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических/лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенции ОПК-7, формируемые и оцениваемые на практических/лабораторных работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания в области метрологии, стандартизации и сертификации	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков	Практическое задание выполнено полностью и правильно. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите практической работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области метрологии, стандартизации и сертификации	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Практическое задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания в области метрологии, стандартизации и сертификации	В целом успешно, но не систематически осуществляемые	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	Практическое задание выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания в области метрологии, стандартизации и сертификации	Частично освоенное умение	Фрагментарное применение навыков	Практическое задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.3 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях. В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Компетенции ОПК-7 (часть компетенции), формируемые и оцениваемые с помощью контрольного задания			
Уровень сформированности			Критерии оценивания (пример)
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания в области метрологии, стандартизации и сертификации.	Сформированное умение.	Успешное и систематическое применение навыков.	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области метрологии, стандартизации, сертификации.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков.	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания в области метрологии, стандартизации, сертификации.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков.	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют.	Навыки отсутствуют.	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций (части компетенции)	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	70-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	0-69	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК – 7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики и процедуру его оценки	знать: правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачи стандартизации в области метрологии; основы учения о погрешностях измерений; методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методики представления результатов измерений.	Теоретические вопросы.
	уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах.	Практическое задание, контрольная работа.
	владеть: нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений.	Практическая работа. Лабораторная работа.

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

Вариант 1

Рассчитать допуски и предельные отклонения заданных размеров и записать поля допуска смешанным способом; построить схемы расположения полей допусков. Варианты заданий указаны в таблице.

1. Найти значение единицы допуска для заданных номинальных размеров.
2. Определить число единиц допуска в зависимости от заданного номера квалитета.
3. Рассчитать значение допуска для заданных размеров.
4. Округлить рассчитанное значение допуска до стандартного.
5. Определить вид и значение основных отклонений, а также вторые отклонения полей допусков для заданных размеров.
6. Записать заданные размеры, указав поля допусков смешанным способом.
7. Построить схемы расположения полей допусков на заданные размеры.

Таблица – Варианты заданий 1.

№ варианта	Размеры		№ варианта	Размеры		№ варианта	Размеры	
1	30F8	30h8	10	100K7	100h6	19	80U7	80h6
2	90f8	90H9	11	120k6	120H7	20	70u6	70H7
3	45G7	45h6	12	85S7	85h6	21	50H11	50d10
4	65g6	65H7	13	75s6	75H7	22	150h10	150E9
5	112G6	112h5	14	102D8	102h7	23	12P5	12h5
6	35M5	35h4	15	135m5	135H6	24	240G7	240h6
7	72E7	72h6	16	58e8	58H9	25	20s7	20H8
8	185m6	185H7	17	10J _s 9	10h9	26	24k6	24H7
9	28a11	28H12	18	32c11	32H12	27	210r6	210H7

Вариант 2

Определить предельные отклонения полей допусков для трех заданных посадок (с зазором, натягом и переходной посадки) по заданному варианту. Варианты заданий указаны в таблице.

1. Определить предельные отклонения полей допусков заданных посадок. Для этого определить допуски и основные отклонения.
2. Вторые отклонения полей допусков рассчитать в зависимости от основного отклонения и допуска.
3. Записать поля допусков размеров деталей смешанным способом.

4. Рассчитать предельные характеристики заданных посадок, допуск посадки найти двумя способами: по предельным зазорам или натягам, а проверку выполнить по допускам отверстия и вала.
5. Построить три схемы расположения полей допусков всех трех посадок.

Таблица – Варианты заданий 2

№ варианта	Посадки			№ варианта	Посадки		
1	30H7/f6	62P7/h6	105Js7/h6	14	16H6/g5	50U8/h7	88H8/e7
2	45G7/h6	83H6/r5	58K7/h6	15	45H7/g6	76M7/h6	25H9/js9
3	36G6/h5	85H8/x8	100M6/h5	16	30F7/h6	180K8/h7	22H7/r6
4	22C11/h10	230H6/t5	18 K8/h7	17	25F7/h6	10Js10/h9	45H7/s6
5	40D11/h10	60H7/p6	105H7/js 7	18	32F9/h8	28N8/h7	175H6/t 5
6	118F10/h9	150H7/p6	130H6/m5	19	34D9/h8	240H5/k4	102H7/s6
7	76D8/h7	205H7/u7	90H7/m6	20	72F8/h7	18H8/z8	90H7/js6
8	25H9/f8	210T7/h6	55H7/k6	21	118U8/h7	15H10/h9	20H7/n7
9	90H8/g8	110H7/t6	65N7/h6	22	27M8/h7	36H10/f9	125H7/s7
10	70H10/d9	27H7/r6	112Js7/h7	23	95H11/d11	185H8/k7	222N8/h7
11	48H12/d11	42S7/h6	130H6/k5	24	114Js9/h9	50G7/h6	55H7/s6
12	50F8/h7	80K8/h7	122H7/r6	25	145G7/h6	23H7/r6	108K7/h6
13	90H12/b11	140H7/n6	40H9/x8	26	180H10/e9	105R7/h6	215H6/k5

Вариант 3

По заданному варианту расшифровать условное обозначение шероховатости.

1. Указать вид условного значка, обозначающего требования к шероховатости поверхности.
2. Определить тип направления неровностей.
3. Определить наименование параметров шероховатости, их условное обозначение и числовое значение.
4. Указать базовую длину и объяснить ее назначение.

Таблица – Варианты заданий 3

№ варианта	Обозначение шероховатости поверхности	№ варианта	Обозначение шероховатости поверхности	№ варианта	Обозначение шероховатости поверхности	№ варианта	Обозначение шероховатости поверхности
1		15		7		21	
2		16		8		22	
3		17		9		23	
4		18		10		24	
5		19		11		25	
6		20		12		26	
				13		27	
				14		28	

Вариант 4

По заданному варианту расшифровать допуск формы поверхности, учитывая дополнительные знаки. Определить соответствие числового значения указанного допуска табличной величине, указать степень точности (таблица 5 или 6).

1. Указать вид допуска формы и поверхность, к которой он относится.
2. Определить числовое значение допуска и дать его характеристику.
3. Найти числовое значение допуска по таблице 5 или 6 в мкм в зависимости от заданного номинального размера.
4. Указать степень точности и соответствие заданного и табличного значений.

Таблица - Допуски цилиндричности, круглости, профиля продольного сечения, соосности, симметричности, пересечения осей и радиального биения (сокращенное количество степеней точности)

Интервалы размеров, мм (диаметр)	Степени точности для 													
	мкм													мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
До 3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	0,12
Св. 3 до 10	0,4	0,6	1	1,6	2,5	<u>4</u>	6	10	16	25	40	60	100	0,16
Св. 10 до 18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	0,20
Св. 18 до 30	0,6	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	0,25
Св. 30 до 50	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	0,30
Св. 50 до 120	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	0,40
Св. 120 до 250	1,2	2,0	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300	0,50
Св. 250 до 400	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400	0,60
Св. 400 до 630	2,0	3,0	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500	0,80
Св. 630 до 1000	2,5	4,0	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400	600	1,00
Св. 1000 до 1600	3,0	5,0	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500	800	1,20
Св. 1600 до 2500	4,0	6,0	10	16	25	40	60	100	160	250	400	600	1000	1,60
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Степени точности для  в диаметральной выражении и для радиального биения — 													

Таблица – Допуски плоскостности, прямолинейности, параллельности, перпендикулярности, наклона и торцового биения (сокращенное количество степеней точности)

Интервалы размеров, мм (длина)	Степени точности для 												
	мкм												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
До 10	0,25	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60
Св. 10 до 16	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80
Св. 16 до 25	0,4	0,6	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100
Св. 25 до 40	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120
Св. 40 до 63	0,6	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160
Св. 63 до 100	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200
Св. 100 до 160	1,0	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250
Св. 160 до 250	1,2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300
Св. 250 до 400	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400
Св. 400 до 630	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500
Св. 630 до 1000	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400	600
Св. 1000 до 1600	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500	800
Св. 1600 до 2500	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400	600	1000
Св. 2500 до 4000	5	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500	800	1200
Св. 4000 до 6300	6	10	16	25	40	60	100	160	250	400	600	1000	1600
Св. 6300 до 10000	8	12	20	30	50	80	120	200	300	500	800	1200	2000
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Примечание. 1. Степени точности для      (торцовое биение). 2. Для торцового биения за номинальный размер принимать диаметр рассматриваемого торца, а за определяющий размер (координирующий торец в пространстве) — диаметр вала.

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки (пример)
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенции ОПК-7				
Знать	Теоретические вопросы			Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.
Уметь	Практическое задание			
Владеть	Практическое задание			
	Контрольная работа.			

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<i>Высокий (отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<i>Продвинутый (хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
<i>Пороговый (удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
<i>Ниже порогового (неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.