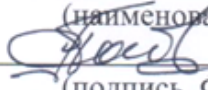


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
машиностроительных и химических технологий

(наименование факультета)  
 П.А. Саблин  
(подпись, ФИО)  
«20» 04 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки	15.03.01 «Машиностроение»	
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения	
Квалификация выпускника	бакалавр	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019	
Форма обучения	заочная	
Технология обучения	традиционная	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	3
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
Зачет с оценкой	Кафедра «МС - Машиностроение»	

Комсомольск-на-Амуре 2020

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

В.В. Алтухова

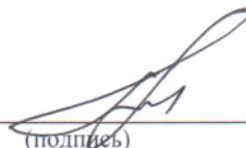
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«Машиностроение»

(наименование кафедры)



(подпись)

М.Ю. Сарилов

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 957 от 03.09.2015, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению 15.03.01 «Машиностроение».

Задачи дисциплины	<p>Формирование представления об основах обеспечения качества продукции кораблестроения на этапах проектирования, производства и эксплуатации за счет унификации и стандартизации деталей и сборочных единиц продукции.</p> <p>Формирование знаний об основных положениях метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия.</p> <p>Формирование умения пользоваться положениями нормативных документов в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия, взаимозаменяемости и нормирования точности.</p> <p>Формирование навыков работы универсальными средствами измерения; обработки результатов измерения</p>
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Метрология.</p> <p>Стандартизация.</p> <p>Подтверждение соответствия</p>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Общекультурные			
-	-	-	-
Общепрофессиональные			
-	-	-	-
Профессиональные			
ПК-19 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	<p>31. Знает нормативную документацию по метрологии, подтверждению соответствия и основам технического регулирования.</p> <p>32. Знает основы теоретической и прикладной метрологии, обеспечения единства измерений.</p> <p>33. Знает организацию и технологию сертификации продукции, технического регулирования</p>	<p>У1. Умеет определять размерность величин, метрологические характеристики средств измерений.</p> <p>У2. Умеет вычислять погрешности средств измерений и результатов измерений.</p> <p>У3. Умеет оформлять научную и технологическую документацию с учетом требований обеспечения единства измерений</p>	<p>Н1. Имеет навык выбирать средства измерений в зависимости от допуска контролируемого размера.</p> <p>Н2. Имеет навык проводить измерения линейных размеров аналоговыми и цифровыми приборами.</p> <p>Н3. Имеет навык обрабатывать результаты измерений</p>

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины «Нормирование точности и технические измерения» // «Взаимозаменяемость и нормирование точности».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», будут востребованы при прохождении производственной практики.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	12
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	92
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Метрология</b>				
<b>Тема 1.1</b> Основные понятия метрологии	1	1	-	10
<b>Тема 1.2</b> Измерение	-	-	-	14
<b>Тема 1.3</b> Погрешности	1	1		10
<b>Тема 1.4</b> Обработка результатов измерений	1	1	2	14
<b>Тема 1.5</b> Средства измерений	1	1	2	12
<b>Тема 1.6</b> Метрологическое обеспечение	-	-	-	8
<b>Раздел 2 Стандартизация</b>				
<b>Тема 2.1</b> Техническое регулирование	-	-	-	4
<b>Тема 2.2</b> Основы стандартизации	-	-	-	8
<b>Раздел 3 Подтверждение соответствия</b>				
<b>Тема 3.1</b> Основы подтверждения соответствия	-	-	-	8
<b>Тема 3.2</b> Аккредитация лабораторий	-	-	-	4
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>92</b>

**6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	16
Подготовка и оформление контрольной работы	36
	92

**7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Сергеев, А.Г. Метрология: учеб. пособие для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. - М.: Логос, 2001. - 408с.

2 Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/961471> (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3 Дехтярь, Г. М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 154 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026634> (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

4 Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/961346> (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Гончаров, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 6-е изд. - М.: Академия, 2008. - 240с.

2 Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - Москва : Форум, 2017. - 208 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/636241> (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3 Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/987717> (дата обращения: 10.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1 Задания контрольной работы.

2 Тестовые вопросы.

3 Примеры решения типовых задач контрольной работы.

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Лекториум : образовательный проект : сайт. – Москва, 2009 – . – URL: <https://www.lektorium.tv> (дата обращения: 10.09.2020).

2 Открытое образование : образовательная платформа : сайт. . – Москва, 2020 – . – URL: <https://openedu.ru/> (дата обращения: 10.09.2020).

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

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4378 эбс ИКЗ 20 1 2727000769 270301001 0006 001 6311 000 от 17 апреля 2020 г. Срок действия с 17 апреля 2020 г. по 17 апреля 2021 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/13 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 20 1 2727000769 270301001 0005 001 6311 000 от 27 марта 2020 г. Срок действия с 27 марта 2020 г. по 27 марта 2021 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44//12 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 20 1 2727000769 270301001 0008 001 6311 000 от 02 марта 2020г. Срок действия с 02 марта 2020 г. по 02 марта 2029 г.

4 Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 27/20 от 31 мая 2020 г. Срок действия с 31 мая 2020 г. по 31 мая 2021 г.

## 8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OnlyOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx">https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx</a>
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Russian Edition	Лицензионный сертификат № 2434-200814-105334-823-1240
AutoCAD 2016-2019	Письмо о лицензионных правах на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии
T-FLEX CAD 3D Университетская	Лицензионное соглашение № А00007306 от 15.10.2018, договор № 288-В-ТСН-9-2018 от 26.09.2018
Консультант Плюс	Договор № 45 от 17 мая 2017

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные

образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.



Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

#### **1. Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### **2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

#### **3. Методические указания по выполнению РГР**

Расчетно-графическая работа состоит из решения заданий по трем разделам:

- 1 Метрология.
- 2 Стандартизация.
- 3 Сертификация.

Задания представлены в виде задач, тестовых вопросов, теоретических вопросов.

В разделе Метрология содержатся задания по темам:

- 1 Основные понятия метрологии.
- 2 Средства измерений.
- 3 Основные метрологические характеристики измерительных средств.
- 4 Виды измерений.
- 5 Методы измерений.
- 6 Погрешности измерений.
- 7 Классы точности средств измерений.
- 8 Виды физических величин, шкалы измерений.
- 9 Постулаты теории измерений.
- 10 Обеспечение единства измерений.
- 11 Российская система калибровки.

По разделу Стандартизация необходимо ответить на 3 теоретических вопроса.

По разделу Сертификация необходимо ответить на 2 теоретических вопроса.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Ауд. 124 корпус № 2	Кабинет метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия	Измеритель шероховатости TR200, скоба цифровая рычажная СРЦ-25, скобы цифровые рычажные СРЦ-50, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-I-150-0,01, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-II-250-0,01, микрометр гладкий цифровой МК Ц 50, микрометр гладкий цифровой МК Ц 25, нутромер цифровой, оптиметры вертикальный и горизонтальный

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Понятие величины.
- 2 Система физических величин.
- 3 Система единиц физических величин.
- 4 Шкалы измерений.
- 5 Виды и методы измерений.
- 6 Виды средств измерений.
- 7 Метрологические характеристики средств измерений.

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория № 124, второй корпус, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерный класс (ауд. 204 корпус № 2).

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки	<i>15.03.01 «Машиностроение»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология машиностроения</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «МС - Машиностроение»</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
<b>Общекультурные</b>			
-	-	-	-
<b>Общепрофессиональные</b>			
-	-	-	-
<b>Профессиональные</b>			
ПК-19 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	31. Знает нормативную документацию по метрологии, подтверждению соответствия и основам технического регулирования. 32. Знает основы теоретической и прикладной метрологии, обеспечения единства измерений. 33. Знает организацию и технологию сертификации продукции, технического регулирования	У1. Умеет определять размерность величин, метрологические характеристики средств измерений. У2. Умеет вычислять погрешности средств измерений и результатов измерений. У3. Умеет оформлять научную и технологическую документацию с учетом требований обеспечения единства измерений	Н1. Имеет навык выбирать средства измерений в зависимости от допуска контролируемого размера. Н2. Имеет навык проводить измерения линейных размеров аналоговыми и цифровыми приборами. Н3. Имеет навык обрабатывать результаты измерений

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Все разделы	ПК-19	Контрольная работа	Понимание методики определения размерности, метрологических характеристик, погрешностей. Качество оформления и достаточность пояснений
Все разделы	ПК-19	Тест	Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест
Раздел 1	ПК-19	Лабораторная работа	Правильность снятия показаний, расчетов, ответов на контрольные вопросы

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Контрольная работа	12 неделя	2-5 баллов	<p>5 баллов – студент правильно выполнил задания. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала</p> <p>4 балла – студент выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала</p> <p>3 балла – студент выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала</p> <p>2 балла – при выполнении заданий студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала</p>
2	Тест	16 неделя	2-5 баллов	<p>5 баллов – студент правильно ответил на 85 – 100 % тестовых вопросов</p> <p>4 балла – студент правильно ответил на 75 – 84 % тестовых вопросов</p> <p>3 балла – студент правильно ответил на 65 – 74 % тестовых вопросов</p> <p>2 балла – студент правильно ответил на 64 – 0 % тестовых вопросов</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
3	Лабораторная работа	2 лабораторные работы	2-5 баллов	<p>5 баллов – задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями</p> <p>4 балла – задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</p> <p>3 балла – студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты</p> <p>2 балла – студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты</p>
<b>ИТОГО:</b>		-	<b>20 баллов</b>	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 70 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);  71 – 80 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  81 – 90 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  91 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

##### **Перечень заданий контрольной работы**

Расчетно-графическая работа состоит из решения заданий по трем разделам:

- 1 Метрология.
- 2 Стандартизация.
- 3 Сертификация.

Задания представлены в виде задач, тестовых вопросов, теоретических вопросов.

В разделе Метрология содержатся задания по темам:

- 1 Основные понятия метрологии.
- 2 Средства измерений.

- 3 Основные метрологические характеристики измерительных средств.
- 4 Виды измерений.
- 5 Методы измерений.
- 6 Погрешности измерений.
- 7 Классы точности средств измерений.
- 8 Виды физических величин, шкалы измерений.
- 9 Постулаты теории измерений.
- 10 Обеспечение единства измерений.
- 11 Российская система калибровки.

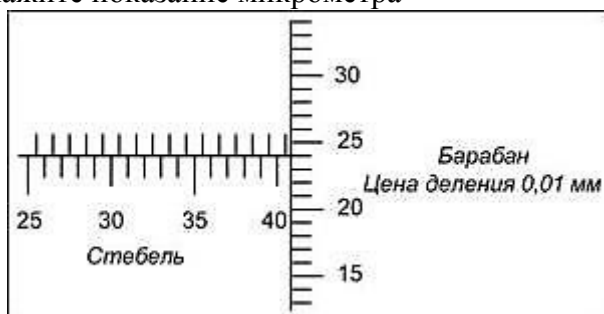
По разделу Стандартизация необходимо ответить на 3 теоретических вопроса.  
По разделу Сертификация необходимо ответить на 2 теоретических вопроса.

### Примерный перечень тестовых вопросов

- 1) Какая из приведенных физических величин является основной?
  - а) количество вещества
  - б) количество электричества
  - в) количество теплоты
  - г) количество света
  - д) количество движения
- 2) Какая единица измерения является основной?
  - а) Паскаль
  - б) Ампер
  - в) Ньютон
  - г) Вольт
  - д) Герц
- 3) Международная система единиц физических величин обозначается:
  - а) система LMT
  - б) система LMTIΘNJ
  - в) система МКГСС
  - г) система МТС
- 4) Миллиметр ртутного столба (мм рт. ст.) является ... единицей:
  - а) системной
  - б) допускаемой к применению наравне с единицами SI
  - в) допускаемой к применению в специальных областях
  - г) изъятой из употребления
- 5) Приставкой системы SI для обозначения кратных единиц физических величин является
  - а) санти
  - б) микро
  - в) дека
  - г) нано
  - д) атто
- 6) Давление равно  $p = F/S$ , где  $F = m \cdot a$ ,  $m$  - масса,  $a$  - ускорение,  $S$  - площадь поверхности, воспринимающей усилие  $F$ . Чему равна размерность давления?
  - а) L-1MT-2
  - б) MT<sup>2</sup>
  - в) L<sup>3</sup>MT-2
  - г) LMT-2
  - д) LM<sup>2</sup>T-2



- 7) Аддитивной физической величиной является ...
- сила ветра
  - твёрдость материала
  - коэффициент линейного расширения
  - сила электрического тока
- 8) Шкалы, имеющие однозначное определение единицы измерения и не зависящие от принятой системы единиц, называют шкалами ...
- интервалов
  - отношений
  - наименований
  - абсолютными
- 9) Температура воздуха в градусах Цельсия определяется по шкале ...
- наименований
  - интервалов
  - абсолютной
  - порядка
- 10) По способу получения информации измерения разделяют ...
- однократные и многократные
  - прямые, косвенные, совокупные и совместные
  - абсолютные и относительные
  - статические и динамические
- 11) Укажите показание микрометра



- 40,24 мм
- 40,74 мм
- 41,24 мм
- 64 мм
- 41,74 мм

- 12) Укажите показание штангенциркуля



- 2,8 мм
- 20,8 мм
- 12,2 мм
- 19,9 мм

## Темы лабораторных работ и типовые контрольные вопросы к их защите

Таблица 4 – Темы лабораторных работ и типовые контрольные вопросы к их защите

Темы лабораторных работ	Типовые контрольные вопросы
1 Оценка погрешностей результатов прямых многократных измерений	<p>Дать определения понятиям: истинное значение физической величины; действительное значение физической величины; результат измерения; погрешность измерения; систематическая погрешность; случайная погрешность; промах (грубая погрешность); равноточные измерения; средняя квадратическая погрешность результатов единичных измерений в ряду измерений; средняя квадратическая погрешность результата измерений среднего арифметического; доверительные границы погрешности результата измерений.</p> <p>Перечислить положения теории случайных погрешностей.</p> <p>Записать формулы для вычисления: среднего арифметического; средней квадратической погрешности результатов единичных измерений в ряду измерений; средней квадратической погрешности результата измерений среднего арифметического; доверительных границ.</p> <p>Написать форму записи результата измерений.</p> <p>Указать случай применения Критерий Шовенэ.</p>
2 Выбор универсальных средств измерений линейных размеров	<p>Дать определения следующим понятиям: метрологическая характеристика; погрешность СИ; класс точности; точность; основная погрешность; дополнительная погрешность; предел допускаемой погрешности; абсолютная погрешность; относительная погрешность; приведенная погрешность; деление шкалы; длина деления шкалы; длина шкалы; цена деления шкалы; диапазон показаний; диапазон измерений; чувствительность; действительный размер.</p> <p>Сформулировать условия: выбора СИ; годности размера</p>

