МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФЗО _____ М.Н. Подоприхин
«29»июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения - / 4 г. и 11 м.
Форма обучения -/ Заочная
Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ / Краснова М. Н. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____ / Петренко В. Р. /

Руководитель ОПОП _____ / Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- получение знаний о системе законодательного надзора и контроля в области метрологии, стандартизации, сертификации и управлении качеством продукции;
- получение знаний по основным принципам нормирования точности, метрологическому обеспечению машиностроительного производства;
- получение знаний по основам метрологии; методам, способам и средствам обеспечения единства измерений, установлению допустимых ошибок результатов измерений; нормированию требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; шероховатости поверхностей, выбору допусков и посадок гладких соединений; взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организации и технологии стандартизации и сертификации продукции;
- получение знаний по метрологическому обеспечению машиностроительного предприятия, контролю качества и управления технологическими процессами.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- освоение положений, стандартов в областях метрологии, стандартизации и сертификации;
- освоение условных обозначений в технической документации, терминов и определений в области метрологии и нормирования требований к точности;
- освоение основ метрологии; методов, способов и принципов нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; нормирования шероховатости поверхностей, выбора допусков и посадок гладких соединений, физических основ измерений и системы воспроизведения физических величин; основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений;
- освоение методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;
- освоение метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, основ контроля качества и управления технологическими процессами.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД) блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10 – умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

ПК-18 – умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

ПК-19 – способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ПК-10	**знать** нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; методики выполнения измерений.
	уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов при ее изготовлении
	владеть навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей.
ПК-18	**знать** методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	уметь применять технологию разработки методик выполнения измерений, испытаний и контроля
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.
ПК-19	**знать** организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, методы и средства поверки средств измерений; способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; способы анализа качества продукции, организацию; принципы нормирова-

	ния точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц
	уметь применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации, методы оценки брака выпускаемой продукции и анализ причин его возникновения
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	16	16			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	-	Нет			
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	155	155			
Курсовая работа	-	Нет			
Контрольная работа	+	Есть			
Вид промежуточной аттестации - экзамен	9	Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
РАЗДЕЛ 1. МЕТРОЛОГИЯ							
1	Введение. Краткая история развития метрологии. Физиче-	Предмет и задачи метрологии. Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Классификация средств измерения. Эталоны и образцо-	2	-	4	30	36

	ские величины и измерения. Средства измерений и их характеристики. Погрешность измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Метрологическая служба в России. Понятие о техническом регулировании	вые средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Метрологическое обеспечение и его основы. Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности. Методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции. *История развития метрологии. Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей. Обнаружение грубых погрешностей. Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений.* Выбор средств измерений. Обработка и представление результатов измерения. Алгоритм обработки многократных измерений. Калибровка средств измерений. Методы и средства обеспечения единства измерений. Определение физико-механических свойств готовых изделий. Государственная система обеспечения единства измерений. *Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по метрологии. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».* Формирование системы технического регулирования в России. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные цели и сфера применения.					
Раздел 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ							

2	Основные понятия стандартизации. Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин. Гладкие цилиндрические соединения. Расчет и выбор посадок	*История развития стандартизации. Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по стандартизации.* Цели, задачи, принципы стандартизации. ЕСДП–основа взаимозаменяемости: взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости. Категории и виды стандартов. Научно-технические основы стандартизации. Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. *Государственная система стандартизации.* Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей. Шероховатость. Обозначение точности на чертежах, в технической документации. Посадки с натягом; посадки с зазором, посадки переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок. Расчет и выбор посадок с натягом. Расчет и выбор посадок с зазором. Метод аналогии – расчет переходных посадок.	2	-	4	55	61
3	Типовые соединения. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость	Допуски и посадки подшипников качения. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений. Допуски и посадки метрических резьб. Зубчатые колеса и передачи. Выявление размерных связей, определения и обозначения размерных цепей, задачи, методы решения размерных цепей.	2	-	-	40	42

Раздел 3. СЕРТИФИКАЦИЯ							
4	Оценка соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация систем качества. Нормативная база сертификации	*История развития сертификации.* Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации. Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях. *Схемы и системы сертификации.* Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. *Правила и порядок проведения сертификации.* Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Международные стандарты серии ИСО 9000 на системы качества. Методы определения показателей качества. Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по сертификации и управлению качеством. *Закон «О техническом регулировании». Государственная защита прав потребителей*	2	-	-	30	32
		Итого, 6 семестр	8	-	8	155	171
		Экзамен	-	-	-	-	9
		Всего	**8**	**-**	**8**	**155**	**180**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение размеров деталей штангенинструментами.
2. Определение размеров деталей микрометрическими инструментами.
3. Определение размеров деталей механическими приборами.
4. Анализ параметров шероховатости поверхностей деталей.

5.3 Перечень практических работ

Практические работы не предусмотрены учебным планом.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы в 6 семестре. Задание на контрольную работу выдается преподавателем по МУ: /Изд. № 408-2014/. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации для заочной формы обучения оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-10	**знать** нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; методики выполнения измерений	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов при ее изготовлении	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме заня-	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих програм-	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

		тий	мах	программах
	владеть навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-18	**знать** методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять технологию разработки методик выполнения измерений, испытаний и контроля	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-19	**знать** организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроен-	Активная работа на лабораторных	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в

	тельного предприятия, методы и средства поверки средств измерений; способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;	занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	предусмотренный в рабочих программах	срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации, методы оценки брака выпускаемой продукции и анализ причин его возникновения;	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы по теме занятий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля освоения дисциплины для заочной формы обучения оценивается в 6 семестре по системе.

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность**	**Критерии оцени-**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл**	**Неудовл**

	компетенции	вания				
ПК-10	**знать** нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; методики выполнения измерений	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов при ее изготовлении	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
ПК-18	**знать** методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

	уметь применять технологию разработки методик выполнения измерений, испытаний и контроля	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
ПК-19	**знать** организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, методы и средства поверки средств измерений; способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации, методы оценки брака выпускаемой продукции и анализ причин его возникновения;	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Цель международной стандартизации — это:
   a. упразднение национальных стандартов;
   b. разработка самых высоких требований;
   c. устранение технических барьеров в торговле;
   d. содействие взаимопониманию в деловых отношениях.
2. Национальные стандарты:
   a. обязательны для применения;
   b. рекомендательны.
3. Обязательными требования стандартов могут быть на основании:
   a. предложений потребителя;
   b. желания изготовителя;
   c. государственного законодательства;
   d. контракта (договора) купли-продажи;
   e. директивы (в ЕС).
4. Технический регламент принимается:
   a. национальной организацией по стандартам;
   b. органом по сертификации;
   c. правительственным органом;
   d. международной организацией.
5. Технический регламент носит характер:
   a. обязательный;
   b. рекомендательный.
6. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией проводится в течение:
   a. всего срока выпуска;
   b. года;
   c. срока действия сертификата.
7. Сертификация подтверждает соответствие установленным требованиям:
   a. однородности партии товара;
   b. технического уровня товара;
   c. параметров безопасности;
   d. показателей экологичности;

e. всех показателей качества товара.

8. Общим в процедуре калибровки и поверки является...
   a. обязательность проведения процедур;
   b. добровольность проведения процедур;
   c. определение действительных метрологических характеристик средств измерений;
   d. возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений.
9. Метрологическая служба предприятия организует...
   a. приемный контроль;
   b. входной контроль;
   c. поверку средств измерений;
   d. операционный контроль.
10. Совокупность приемов использования принципов и средств измерений, выбранная для решения конкретной измерительной задачи, называется...
   a. точностью измерения;
   b. измерением;
   c. методом измерения;
   d. погрешностью измерения.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Цели сертификации:
   a. совершенствование производства;
   b. оценка технического уровня товара;
   c. доказательство безопасности товара;
   d. защита потребителей от некачественного товара;
   e. информация потребителей о качестве.
2. Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она:
   a. подала заявку в Росстандарт;
   b. имеет большой опыт испытаний;
   c. аккредитована в соответствующей системе.
3. Средство измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?
   a. испытания;
   b. сличение с национальным эталоном;
   c. калибровка.
4. Относится ли маркировка к средству информации о товаре?
   a. да;
   b. нет;
   c. маркировка относится к упаковке.
5. Что понимается под метрологией?
   a. метрология - это наука об измерениях;
   b. метрология - это руководство по поверке приборов и оборудования.
6. Для каких целей используется образцовый прибор в метрологии?

a. как выставочный образец;
b. для поверки других приборов.

7. Что понимается под стандартизацией?
   a. деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик как обязательных, так и рекомендуемых, обеспечивающая право потребителя на приобретение товаров или услуг надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда;
   b. это работа, связанная с разработкой стандартов.
8. Обобщенная характеристика средств измерений (СИ) данного типа, определяемая пределами допускаемой погрешности, называется...
   a. комплексным показателем качества СИ;
   b. интегральным показателем качества СИ;
   c. классом точности;
   d. метрологической характеристикой.
9. Совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений, - ...
   a. система сертификации;
   b. служба автоматизации;
   c. метрологическая служба;
   d. служба стандартизации.
10. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется на основе принципов (укажите не менее двух вариантов ответа):
   a. обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации;
   b. обеспеченность современным оборудованием;
   c. компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию;
   d. добровольность, открытость и доступность правил аккредитации;
   e. недопустимость внебюджетного финансирования.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Тест 1 Ø 120 $f7\left(^{-0,036}_{-0,071}\right)$ - определить предельные размеры

1 d_{max} = 119,964; d_{min} = 119,929
2 d_{max} = 120,036; d_{min} = 120,071
3 d_{max} = 120,964; d_{min} = 120,971

Тест 2 Ø 50 $H7/m6$ $\left(^{+0,025}/^{+0,025}_{+0,009}\right)$ - назвать характер посадки

1 переходная
2 с зазором
3 с натягом

Тест 3 Ø 180 $E8/h8$ - назвать систему

1 вала
2 отверстия
3 и вала, и отверстия

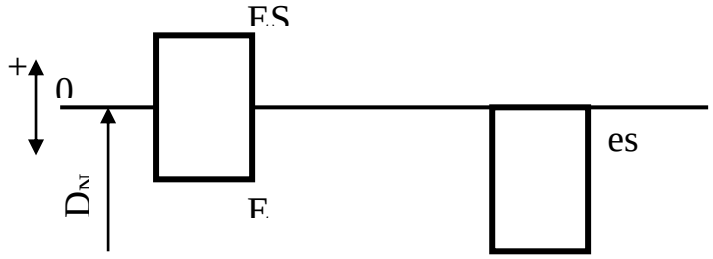
Тест 4 Ø 140 $_{-0,040}$ – определить допуск размера
1 0,040
2 140
3 139,960

Тест 5 Ø 100 *H*8/*s*7 $\left(^{+0,054}/_{+0,071}^{+0,106}\right)$ - определить предельные натяги
1 N_{max} = 0,106 мм N_{min} = 0,017 мм
2. N_{max} = 100,054 мм N_{min} = 100 мм
3 N_{max} = 100,106 мм N_{min} = 100,071 мм

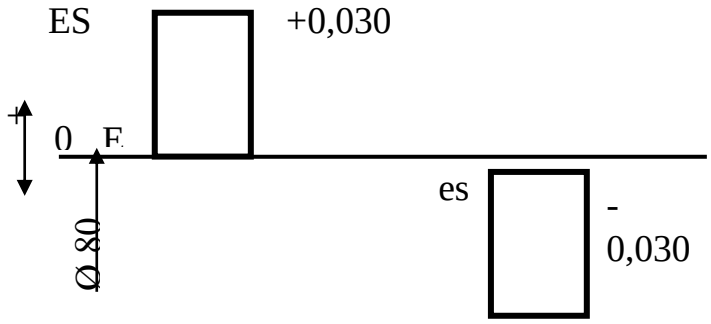
Тест 6 Элемент соединения шпонки с пазом вала и с пазом втулки
1 ширина
2 высота
3 длина

Тест 7 Для свободного соединения применяют шпонки
1 призматические
2 сегментные
3 клиновые

Тест 8
Назвать систему и характер посадки
1 система вала, переходная
2 система вала с натягом
3 система вала с зазором



Тест 9
Предельные зазоры равны, мм
1 S_{max} = 0,090 мм S_{min} = 0,030 мм
2 S_{max} = 80,030 мм S_{min} = 79,060 мм
3 S_{max} = 80,970 мм S_{min} = 79,940 мм



Тест 10

8 – 7 – 7 Ва ГОСТ 1643 – 81

Обозначение

1 зубчатой передачи

2 метрической резьбы

3 шлицевого соединения

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

Зачет с оценкой не предусмотрен учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. История развития метрологии. Предмет и задачи метрологии.
2. Межотраслевые системы стандартов.
3. Классификация измерений. Основные характеристики измерений.
4. Точность обработки при изготовлении и восстановлении деталей машин.
5. Классификация средств измерений. Эталоны и образцовые средства измерений.
6. Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов.
7. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
8. Основные отклонения отверстий и валов, принятые в системе ИСО и ЕСКД.
9. Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей.
10. Методы решения размерных цепей.
11. Качество измерительных приборов. Погрешности средств измерений.
12. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость.
13. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Калибровка средств измерений.
14. Нормирование точности зубчатых колес и передач.

15. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.

16. Посадки с натягом, с зазором, переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок.

17. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

18. Допуски и посадки метрических резьб.

19. Система технического регулирования в России.

20. Допуски и посадки шлицевых соединений

21.Допуски, посадки и контроль шпоночных соединений.

22. Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации.

23. Допуски и посадки подшипников качения.

24. Схемы и системы сертификации.

25. Назначение посадок на гладкие цилиндрические соединения.

26. Обязательная сертификация.

27. Обозначение точности на чертежах, в технической документации.

28. Добровольная сертификация.

29. Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей, шероховатости.

30. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия.

31. Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов.

32. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

33. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации ГСС.

34. Основные цели и объекты сертификации.

35. Категории и виды стандартов.

36. Взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости.

37. История развития стандартизации. Цели, задачи, принципы стандартизации.

38. Универсальные средства измерения.

39. Методы расчета посадок с натягом.

40. М 36×2 – 5Н/5g6g – 8,5 назначение.

41. Вычислить допуск на вал 9-го квалитета, если его номинальный размер 88 мм.

42. Рассчитать посадку Ø 60 G7/g7 назначение.

43. 9 – 8 – 7 В

44. Рассчитать допуск Ø 60 g7.

45. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по посадке с зазором по диаметру 48 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные зазоры.

46. Вычислить допуск на отверстие 6-го квалитета, если его номинальный размер 38 мм.

47. d - 8×32×36 H12/a11×6D9/h8.

48. Рассчитать допуск Ø 60 G7.

49. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по переходной посадке по диаметру 48 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные зазоры и натяги.

50. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по посадке с натягом по диаметру 53 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные натяги.

51. Назначить посадку на соединение подшипник – входной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - циркуляционное.

52. Назначить посадку на шпоночное соединение выходной вал редуктора - муфта.

53. Назначить посадку на соединение подшипник – входной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает колебательное нагружение, а наружное - циркуляционное.

54. Назначить посадку на соединение подшипник – входной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - колебательное.

55. Назначить посадку на соединение подшипник – выходной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает местное нагружение, а наружное - циркуляционное.

56. Назначить посадку на соединение подшипник – выходной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - местное.

57. Назначить посадку на резьбовое соединение крышка – корпус редуктора.

58. Назначить посадку на шпоночное соединение выходной вал редуктора и зубчатое колесо.

59. Назначить посадку на соединение радиально – упорного шарикового подшипника с входным валом редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - местное.

60. 6 – 8 – 7 С.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком на сессии 6 семестра. Учебным планом при промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен **экзамен.**

Выполнение и защита лабораторных работ с положительной оценкой создают условия допуска обучающегося к итоговой промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится по аттестационным заданиям, в каждое из которых включены два вопроса, стандартная или прикладная задача. Правильные ответы на вопросы оцениваются по 1 баллу, верное решение задачи оценивается 3 баллами.

По результатам экзамена обучающимся ставятся оценки:

1) «Отлично» – демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

2) «Хорошо» - демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

3) «Удовлетворительно» – демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.

4) «Неудовлетворительно» – демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Шкала оценивания

Итоговый балл	От 0 до 2	3	4	5
Оценка	2	3	4	5

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Метрология	ПК-10, ПК-18, ПК-19	Аттестационное задание, контрольная работа, тест, экзамен
2	Стандартизация	ПК-10, ПК-18, ПК-19	Аттестационное задание, контрольная работа, тест, экзамен
3	Сертификация	ПК-10, ПК-18, ПК-19	Аттестационное задание, контрольная работа, тест, экзамен

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

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Проверка правильности выполнения лабораторной работы, итогом которой является оценка «зачтено» или «не зачтено», характеризует практическую освоенность материала по теме лабораторной работы.

Экзамен проводится путем организации устного и письменного опроса по аттестационным заданиям, каждому студенту оно выдается на бумажном носителе. Время подготовки ответов на вопросы задания 20 минут. Экзаменатором осуществляется проверка подготовленных ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста, и выставляется оценка по методическим материалам выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Пачевский, В.М. [и др.]. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова. – 3– е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФГОУ ВПО «ВГТУ», 2013. – 183 с. – 1 диск. (2,00 МБ). – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

2. Пачевский, В.М. [и др.]. Метрология, стандартизация и сертификация: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон. текстовые и граф. данные / В.М. Пачевский, М.Н. Краснова; ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2014. – 183 с. – 1 диск. (2,7 МБ) . – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

Дополнительная литература

3. Сергеев, А. Г. [и др.]. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / А.Г. Сергеев, В.В. Терегея. – М.: «Юрайт», 2012. – 820 с.

4. Пачевский, В. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учеб. пособие / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; В. М. Пачевский, А. Н. Осинцев, М. Н. Краснова. – Воронеж: «ВГТУ», 2003. – 219 с.

– (Допущено УМО)

5. Якушев, А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения [Текст]: учебное пособие / А.И. Якушев. – 5-е и 6-е изд. – М.: Машиностроение, 1985. – М.: Машиностроение, 1986.

6. Белкин, И.М. Допуски и посадки (основные нормы взаимозаменяемости) [Текст]: учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / И.М. Белкин. – М.: Машиностроение, 1992. – 528 с. : ил. – ISBN 5-217-01319-2.

7. МУ к выполнению контрольных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки бакалавров 150700.62 «Машиностроение» (профили «Оборудование и технология сварочного производства, «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») заочной формы обучения [Электронный ресурс] / сост. В.М. Пачевский, М.Н. Краснова; ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». – Электрон. текстовые, граф. дан. (211 Кб). – Воронеж: ФГБОУ ВО: «ВГТУ», 2014. – Изд. № 408-2014. – 1 диск. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение
Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
LibreOffice
WinDjView
КОМПАС-3D Учебная версия
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
http://www.edu.ru/
Образовательный портал ВГТУ
Информационные справочные системы
http://window.edu.ru
https://wiki.cchgeu.ru/
Современные профессиональные базы данных
Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: http://www.i-mash.ru/
Машиностроение: сетевой электронный журнал
Адрес ресурса: http://indust-engineering.ru/archives-rus.html
Библиотека Машиностроителя
Адрес ресурса: https://lib-bkm.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 101/1; 01.01/1

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала.
Ноутбук Dell Inspirion
Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО Activlnspire + кабель
Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин
Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125
Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard
Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45
Компьютер в составе: «ВаРИАНт-Стандарт»
Плоттер Cannon ImageProgrаf IPF770

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия, выполняется контрольная работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы направлены на изучение и применение методик и методов контроля качества продукции машиностроения, оценки брака; приобретение практических навыков выполнения расчетов, умения организовывать и проводить метрологические обслуживание, разрабатывать стандарты и другую нормативно-техническую документацию.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов над освоением теоретического материала, при подготовке к лабораторным занятиям, промежуточной аттестации по дисциплине. Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой выполненных лабораторных работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, обобщения, графики и схемы, выводы; - выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Лабораторные работы	Перед каждой лабораторной работой студент должен ознакомиться с методическими указаниями, изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе, ознакомиться с ее организацией; уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	При подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторных работ. Работа студента при подготовке к текущей и промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультиро-

	вание у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	