Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Иван Павлович
Должность: декан МТФ
Дата подписания: 01.09.2026 12:16:12
Уникальный программный ключ:
bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Цель преподавания дисциплины

Получение студентами системного представления об организациионтроля качества продукции и производства с использованием возможностей стандартизации, обеспечения единства измерений, особенностей сертификации продукции, услуг и систем качества, использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ метрологии;
- усвоение закономерностей формирования результата измерений;
- ознакомление с организационными, научными и методическими основами метрологического обеспечения;
- изучение правовых основ обеспечения единства измерений; ознакомление с основными положениями государственной системы стандартизации (ГСС);
- ознакомление с видами нормативно-технической документации,действующими на территории РФ и за рубежом;
- изучение оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля, методик выполнения измерений;
- изучение правил проведения работ по сертификации продукции, услуг и систем качества.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-1.2);
- применяет информационные технологии для получения актуальной научно-технической информации (ОПК-4.3);
- использует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью (ОПК-5.1);
- использует актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной де-ятельности для контроля изделий (ОПК-5.2);
- разрабатывает норматив-но-техническую документацию, связанную с про-фессиональной деятельностью (ОПК-5.3);
- использует техническую и справочную литературу, нормативные документы (ОПК-6.2);
- применяет современные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности (ОПК-11.1);
- проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении (ОПК-11.2);
- разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении (ОПК-11.3).

Разделы дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1	2
1	Сущность и содержание метрологии.Теоретические основы метрологии.
2	Международная система единиц физических величинSI
3	Классификация и методы измерений
4	Средства измерений
5	Метрологические характеристики средств измерений
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений
7	Оценивание погрешностей результатов измерений
8	Алгоритмы обработки результатов измерений

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан механико-технологического факультета
(наименование ф-та полностью)

_____И.П. Емельянов
(подпись, инициалы, фамилия)

«_29_» ____06____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Оборудование и технология сварочного производства»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения_____очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02.2022г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» на заседании кафедры дизайна и индустрии моды №20 «29» 06 2023 г. _____.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Мальнева Ю.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования №13 «5» 07 2023г.

Зав. кафедрой _____ Чевычелов С.А.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета протокол № «9» 07 2024г., на заседании кафедры ДиИМ протокол № 12 от 27.06.24г. .
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета протокол №1 «27» 03 2025г., на заседании кафедры ДиИМ протокол №21 от 02.07.25 .

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «31» 03 2026г., на заседании кафедры ДиИМ протокол №21 от 01.07.26 .

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей метрологии, стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно- технической информации из технической и справочной литературы;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами;
- получение опыта составления отчетов по анализу экспериментальных данных;
- получение опыта по формированию демонстрационного материала по анализу экспериментальных данных.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторамидостижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности	***Знать:*** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования; - виды измерений; - методы проведения изме- рений; - закономерности формирования результатов измерений. ***Уметь:*** - проводить измерения с помощью базового контрольно-измерительного оборудования; - проводить анализ эффективности использования оборудования; - выбирать тип оборудования; - использовать стандарты в сфере применения автомобильной техники и транс-портных технологий. - ***Владеть:*** - навыками проведения из- мерений; - навыками чтения паспортов средств измерений; - навыками использования средств измерений; - навыками использования математических методов в исследованиях; - навыками организации подтверждения соответствия.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образо- вательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достиже-ния компетенции, за- крепленного за дисци- плиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, со- отнесенные с индикаторамидостижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.3 Применяет информационные технологии для получения актуальной научно-технической информации	***Знать:*** - требования проведения метрологических и технических измерений; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования; - нормы обслуживания обо- рудования; - методики проведения изме- рений. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - проводить оценку результативности использования оборудования. - выбирать виды измерительного,диагностического, технологического оборудования. **Владеть:** - навыками работы с технической документациейна измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - навыками сбора информации об органах, проводящих поверку средств измерений; - навыками выбора измерительного и технологического оборудования.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторамидостижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	ОПК-5.1 Использует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	***Знать:*** - нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий ***Уметь:*** - обрабатывать и проводить анализ результатов исследований ***Владеть:*** - навыками поиска нормативных документов; - обработкой и анализом большого объема новой информации; - навыками представления обработанной информации в качетве технической документации.
		ОПК-5.2 Использует актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий	***Знать:*** - актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий ***Уметь:*** - использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности ***Владеть:*** - навыками использования отечественных и международных стандартов в своей профессиональной деятельности

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	ОПК-5.3; Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	***Знать:*** - методы и принципы стандартизации; - знание сущности поверки и метрологического обеспечения. ***Уметь:*** - анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений. ***Владеть:*** - навыками обработки многократных измерений
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.2 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы	***Знать:*** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации; - правовые основы метрологии, стандартизации и сертификациии; - руководящие документы Росстандарта по сертификации; - международную практику сертификации и аккредитации; - перспективы российской системы оценки и подтверждения соответствия. ***Уметь:*** - пользоваться нормативной и справочной литературой. - применять знания и содержание нормативных документов; - разрабатывать программу и методику сертификации продукции, работ и услуг, производств и систем менеджмента качества, оформлять все документы, предусмотренные процедурой сертификации. ***Владеть:*** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			- навыками работы с документами стандартизации РФ, разработки НД; - навыками проведения сертификации СМК производственного подразделения
ОПК-11	Способен 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	ОПК-11.1 Применяет современные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	***Знать:*** - современные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности ***Уметь:*** - пользоваться современными методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности ***- Владеть***: навыками применения современные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.
		ОПК-11.2 Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении	***Знать:*** причины нарушений технологических процессов в машиностроении ***Уметь:*** проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении ***Владеть:*** навыками проведения анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении.
		ОПК-11.3 Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении	***Знать:*** основные мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении ***Уметь:*** разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении ***Владеть:*** навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении.

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули»») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.01 «Машиностроение», направленность (специализация) «Оборудование и технология сварочного производства». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	Определение и содержание метрологии. Задачи метрологии. Три составляющие метрологии. Теоретические основы. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Качество, точность, единство измерений.
2	Международная система единиц физических величин SI	Системы физических величин. Описание системы LMT. Принципы построения Международной системы единиц SI. Основные и дополнительные единицы системы. Преимущества Международной системы единиц SI.
3	Классификация и методы измерений	Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
4	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений
5	Метрологические характеристики средств измерений	Оценивание влияния средств измерений на результаты измерений и их точность. Основные метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений.
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	Систематические погрешности – обнаружение и исключение. Компенсация систематической погрешности в процессе измерения. Определение случайных погрешностей. Оценка результатов измерений при вероятностном подходе и нормальном распределении.
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	Алгоритм обработки результатов однократных измерений. Алгоритм обработки результатов многократных измерений. Алгоритмы обработки результатов косвенных измерений.
9	Метрологическое обеспечение производства	Понятие и основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор.
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	Определение, назначение и виды поверки средств измерений. Определение, назначение и виды калибровки средств измерений. Сравнение процедур калибровки и поверки. Рассмотрение международных метрологических организаций: Международная организация мер и весов, Международная организация законодательной метрологии

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
11	Сущность и содержание стандартизации	Сущность стандартизации. Исторические основы развития стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Уровни стандартизации. Сущность технического регулирования.
12	Принципы и методы стандартизации	Основные принципы стандартизации. Методы стандартизации. Унификация и агрегатирование. Опережающая стандартизация. Комплексная стандартизация
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	Общая характеристика современного состояния Государственной системы стандартизации РФ. Категории и виды документов по стандартизации. Виды технических регламентов. Виды стандартов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций.
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	Роль и место национальной стандартизации в системе технического регулирования. Классификация и кодирование. Общероссийские классификаторы. Стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	Предпосылки возникновения международного сотрудничества. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	Сущность и содержание доказательства соответствия. Цели подтверждения соответствия. Системы сертификации. Испытательные лаборатории. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Формы подтверждения соответствия на территории Российской Федерации: декларирование соответствия, обязательная и добровольная сертификации. Принципы подтверждения соответствия
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	Закон ‒О защите прав потребителей‖ и подтверждение соответствия. Закон РФ «О техническом регулировании». Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации продукции. Соглашение по техническим барьерам в торговле. Экономические аспекты подтверждения соответствия.
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	Сущность сертификации работ и услуг. Регистр систем качества. Принципы сертификации систем качества и производств. Порядок сертификации систем качества

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости *(понеделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	2	1		У-1-9, МУ-1	К2, Т3	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
2	Международная система единиц физических величин SI	2			У-1-9	К2, Т3	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
3	Классификация и методы измерений	2			У-1-9	К4, Т5	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
4	Средства измерений	2			У-1-9	К4, Т5	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
5	Метрологические характеристики средств измерений	2			У-1-9	К6, Т7	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	2	2, 3	1, 2, 3	У-1-9, МУ-1,2	К6, Т7	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	2	4, 5	4, 5	У-1-9, МУ-1,2	К8, Т9	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
8	Алгоритмы обработки результат измерений	2		6, 7	У-1-9, МУ-2	К8, Т9	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
9	Метрологическое обеспечение производства	2	6, 7		У-1-9, МУ-1	К10, Т11	ОПК-6 ОПК-11
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	2			У-1-9	К10, Т11	ОПК-6 ОПК-11
11	Сущность и содержание стандартизации	2			У-1-9	К12, Т13	ОПК-6 ОПК-11
12	Принципы и методы стандартизации	2			У-1-9	К12, Т13	ОПК-6 ОПК-11
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	2	9, 10		У-1-9, МУ-1	К14, Т15	ОПК-6 ОПК-11
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	2			У-1-9	К14, Т15	ОПК-6 ОПК-11
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	2			У-1-9	К16, Т17	ОПК-6 ОПК-11
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	2			У-1-9	К16, Т17	ОПК-6 ОПК-11
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	2	8		У-1-9, МУ-1	К17, Т17	ОПК-6 ОПК-11
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	2			У-1-9	К18, Т18	ОПК-6 ОПК-11

К – коллоквиум, Т – тестирование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение и назначение предпочтительных чисел	2
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей	2
3	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	1
4	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей	1
5	Обработка результатов косвенных многократных измерений	2
6	Прямые однократные измерения	2
7	Прямые многократные измерения	2
8	Сертификация продукции и услуг	2
9	Виды стандартов	2
10	Порядок внесения изменений в национальные стандарты	2
Итого		18

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Обнаружение переменной систематической погрешности в ряду результатов измерений с помощью критерия Аббе	2
2	Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера	2
3	Выявление грубых погрешностей	4
4	Оценивание погрешностей измерения	2
5	Оценивание погрешностей измерения в рабочих условиях	2
6	Точечное и интервальное оценивание медианы	2
7	Проверка нормальности распределения результатов измерений с помощью критерия Пирсона	4
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	2 неделя	2
2	Международная система единиц физических величин SI	3 неделя	2
3	Классификация и методы измерений	4 неделя	2

4	Средства измерений	5 неделя	2
5	Метрологические характеристики средств измерений	6 неделя	4
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	7 неделя	2
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	8 неделя	2
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	9 неделя	2
9	Метрологическое обеспечение производства	10 неделя	4
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	11 неделя	4
11	Сущность и содержание стандартизации	12 неделя	2
12	Принципы и методы стандартизации	13 неделя	2
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	14 неделя	2
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	15 неделя	2
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	16 неделя	2
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	17 неделя	2
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	18 неделя	4
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	18 неделя	3,85
Итого			43,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихсяпо данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– тестовых заданий;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.;

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

–

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лабораторная работа «Обработка результатов косвенных многократных измерений»	Визуализация, расчет значений	2
2	Лабораторная работа «Прямые однократные измерения»	Визуализация, расчет значений	2
3	Лабораторная работа «Прямые многократные измерения»	Визуализация, расчет значений	2
4	Лабораторная работа «Порядок внесения изменений в национальные стандарты»	Визуализация, расчет значений	2
5	Практическая работа «Выявление грубых погрешностей»	Визуализация, расчет значений	4
6	Практическая работа «Проверка нормальности распределения результатов измерений с помощью критерия Пирсона»	Визуализация, расчет значений	4
Итого			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционныйматериал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы высокого профессионализма представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и

общества;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формиру-ется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-1.2)	Теоретическая механика, Инженерная графика, Техническая механика, Метрология, стандартизация и сертификация, CAD-системы в машиностроении, Компьютерная графика в машиностроении,	Основы технологии машиностроения, Основы проектирования, Трехмерное моделирование в машиностроении, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Теория автоматического управления, Проектирование машиностроительного производства, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Применяет информационные технологии для получения актуальной научно-технической информации (ОПК-4.3)	Теоретическая механика, Техническая механика, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация	Механика жидкости и газа, Электротехника и электроника, Теория машин и механизмов, Учебная ознакомительная практика, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельно-	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		сти, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
Использует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью (ОПК-5.1)	Техническая механика, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении, CAD-системы в машиностроении, Компьютерная графика в машиностроении	Правовые основы профессиональной деятельности, Механика жидкости и газа, Электротехника и электроника, Теория машин и механизмов, Основы проектирования, Трехмерное моделирование в машиностроении, Процессы и операции формообразования, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы технологии машиностроения, Проектирование машиностроительного производства, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Использует актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий (ОПК-5.2)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы проектирования, Основы взаимозаменяемости в машиностроении, CAD-системы в машиностроении, Компьютерная графика в машиностроении	Основы технологии машиностроения, Трехмерное моделирование в машиностроении, Процессы и операции формообразования, Учебная ознакомительная практика, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная технологическая (про-	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		ектно-технологическая) практика	
Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью (ОПК-5.3)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении	Правовые основы профессиональной деятельности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы (ОПК-6.2)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы технологии машиностроения	Основы проектирования, Процессы и операции формообразования, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная технологическая (проектно-технологическая)	Проектирование машиностроительного производства, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Способен 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; (ОПК-11.1)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении,	Учебная ознакомительная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении (ОПК-11.2)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении	Основы технологии машиностроения, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении (ОПК-11.3)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении	Основы технологии машиностроения, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК1.2/ начальный	Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии. **Уметь:** - проводить измерения с помощью базового контрольно- измерительного оборудования. - **Владеть:** - навыками проведения измерений.	**Знать:** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии; - основные характеристики базового контрольно- измерительного оборудования; - виды измерений. **Уметь:** - проводить измерения с помощью базового контрольно- измерительного оборудования; - проводить анализ эффективности использования оборудования. - **Владеть:** - навыками проведения измерений; - навыками чтения паспортов средств измерений; - навыками использования средств измерений.	**Знать:** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии; - основные характеристики базового контрольно- измерительного оборудования; - виды измерений; - методы проведения измерений; - закономерности формирования результатов измерений. **Уметь:** - проводить измерения с по- мощью базового контрольно- измерительного оборудования; - проводить анализ эффективности использования оборудования; - выбирать тип оборудования; - использовать стандарты в сфере применения автомобильной техники и транспортных технологий. - **Владеть:** - навыками проведения измерений; - навыками чтения паспортов средств измерений; - навыками использования средств измерений; - навыками использования математических методов в исследованиях; навыками организа-

				ции подтверждения соответствия.
ОПК-4.3/ начальный	Применяет информационные технологии для получения актуальной научно-технической информации	**Знать:** -требования проведения метрологических и технических измерений. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование. **Владеть:** - навыками работы с технической документацией на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование.	**Знать:** -требования проведения метрологических и технических измерений; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - проводить оценку результативности использования оборудования. **Владеть:** - навыками работы с технической документацией на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - навыками сбора информации об органах, проводящих поверку средств измерений.	**Знать:** -требования проведения метрологических и технических измерений; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования; - нормы обслуживания оборудования; - методики проведения измерений. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - проводить оценку результативности использования оборудования. -выбирать виды измерительного, диагностического, технологического оборудования. **Владеть:** - навыками работы с технической документацией на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - навыками сбора информации об органах, проводящих поверку средств измерений; - навыками выбора измерительного и технологического оборудования.
ОПК-5.1/ начальный	Использует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	**Знать:** основные требования обозначения параметров точности в нормативно- технической документации в области проектирования изделий машиностроения	**Знать:** основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозна-	**Знать:** основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозначения параметров

		Уметь: анализировать влияние параметров точности наработоспособность изделий по существующей нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения **Владеть:** навыками определения параметров точности по чертежам простых деталей	чения параметров точности при оформлении технической документации для типовых деталей. **Уметь:** анализировать обозначения параметров точности в нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых деталей. **Владеть:** навыками определения параметров точности по чертежам типовых деталей.	точности при оформлении технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Уметь:** анализировать обозначения параметров точности в нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Владеть:** навыками определения параметров точности по чертежам типовых и оригинальных деталей и узлов.
ОПК-5.2/ начальный	Использует актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю **Владеть:** навыками определения с использованием существующихстандартов параметры точности детали подлежащих контролю	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю и стандартные средства измерений для их контроля **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения.	стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля, проводить расчет гладких предельных калибров. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения, проведения расчета гладких предельных калибров
ОПК-5.3/ начальный	Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	**Знать:** основные требования обозначения параметров точности в нормативно- технической документации в области проектирования изделий машиностроения	**Знать**: основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозна-	**Знать:** основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозна-

		Уметь: указывать параметры при выполнении нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения **Владеть:** навыками задания параметров точности при выполнении чертежей простых деталей	чения параметров точности при оформлении технической документации для типовых деталей. **Уметь:** указывать обозначения параметров точности в норма тивно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых деталей. **Владеть:** навыками задания параметров точности при выполнении чертежей типовых деталей.	чения параметров точности при оформлении технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Уметь:** указывать обозначения параметров точ ности в нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Владеть:** навыками задания параметров точности при выполнении чертежей типовых и оригинальных деталей и узлов.
ОПК-6.2/ начальный	Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы	**Знать:** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации. **Уметь:** - пользоваться нормативной и справочной литературой. . **Владеть:** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы.	**Знать:** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации; - правовые основы метрологии, стандартизации и сертификациии; - руководящие документы Росстандарта по сертификации. **Уметь:** - пользоваться нормативной и справочной литературой. - применять знания и содержание нормативных документов. **Владеть:** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы; - навыками работы с документами стандартизации РФ, разработки НД.	**Знать:** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации; - правовые основы метрологии, стандартизации и сертификациии; - руководящие документы Росстандарта по сертификации; - международную практику сертификации и аккредитации; - перспективы российской системы оценки и подтверждения соответствия. **Уметь:** - пользоваться нормативной и справочной литературой. - применять знания и содержание нормативных документов; - разрабатывать программу и методику сертификации продукции, работ и услуг, производств и систем менеджмента качества, оформлять все

				документы, предусмотренные процедурой сертификации. **Владеть:** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы; - навыками работы с документами стандартизации РФ, разработки НД; - навыками проведения сертификации СМК производственного подразделения.
ОПК-11.1/ начальный	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждениюОПК	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю и стандартные средства измерений для их контроля **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения.	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю и стандартные средства измерений для их контроля, методику расчета гладких предельных калибров, схемы контроля отклонений формы и расположения поверхностей **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля, проводить расчет гладких предельных калибров, разрабатывать схемы контроля отклонений формы и расположения поверхностей. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения, проведения расчета гладких предельных калибров, разработки схем контроля отклонений формы и расположения поверхностей.

ОПК-11.2/ начальный	Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении	**Знать:** основные параметры точности деталей, методы расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность простых деталей **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность простых деталей	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых деталей, рассчитывать размерные цепи типовых деталей и узлов. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых деталей, расчета размерных цепей типовых деталей и узлов.	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей, рассчитывать размерные цепи типовых деталей и узлов. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей и узлов, расчета размерных цепей типовых и оригинальных деталей и узлов.
ОПК-11.3/ начальный	Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении	**Знать:** основные параметры точности деталей, методы расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность простых деталей **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность простых деталей	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей, типовые схемы измерений. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых деталей, рассчитывать размерные цепи типовых деталей и узлов, использовать типовые схемы измерений при контроле параметров технологического процесса. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых деталей, расчета размерных цепей типовых деталей и узлов, проведения контроля параметров типовых деталей.	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей, принципы разработки схем измерений. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей, рассчитывать размерные цепи типовых и оригинальных деталей и узлов, разрабатывать схемы измерений при контроле параметров технологического процесса. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей и узлов, расчета размерных цепей типовых и оригинальных деталей и узлов, проведении контроля и разработки схем из- 22 мерений параметров технологического процесса.

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	по теме №1	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №1	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№1	по теме №1	
2	Международная система единиц физических величин SI	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №2	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №2	
3	Классификация и методы измерений	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС	Вопросы для коллоквиума	по теме №3	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №3	
4, 5	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №4, 5	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №4, 5	
6	Закономерности формирования результата измере-	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС, лабораторные работы, практические ра-	БТЗ	по теме №6	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №6	

	ния. Погрешности измерений		боты	Задания и контрольные вопросы к лаб№2,3 Задания и контрольные вопросы к практ№ 1, 2, 3	по теме №6	

7	Оценивание погрешностей результатов измерений.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС, лабораторные работы, практические работы	БТЗ	по теме №7	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №7	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№4,5 Задания и контрольные вопросы к практ№4,5	по теме №7	
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС, практические работы	БТЗ	по теме №8	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №8	
				Задания и контрольные вопросы к практ№,6,7	по теме №8	
9	Метрологическое обеспечение производства.	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС, лабораторные работы	БТЗ	по теме №9	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №9	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№6,7	по теме №9	
10	Поверка и калибровка средств измерний. Международные метрологические организаций.	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №10	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №10	
11	Сущность и содержание стандартизации	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №11	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №11	
12	Принципы и методы стандартизации	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №12	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №12	

13	Государственная система стандартизации РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС, лабораторные работы	БТЗ	по теме №13	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №13	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№9,10	по теме №13	
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №14	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №14	
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №15	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №15	
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №16	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №16	
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС, лабораторная работа	Тесты	по теме №17	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №17	
				Контрольные вопросы к лаб№8	по теме №17	
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	Тесты	по теме №18	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №18	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

Что не является задачей метрологии?

A – совершенствование поверочных схем;

B – обеспечение единства измерений и их единообразия;

C – создание образцовых схем установления соответствия;

D – разработка методов оценки погрешности измерений.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

1. Метрология: определение, область применения, основные задачи.
2. Три составляющие современной метрологии.
3. Физические величины: размер и значения величин.
4. Система физических величин: определение, основные и производные единицы системы физических величин.
5. Международная система единиц физических величин SI, основные и дополнительные единицы, преимущества системы SI.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3. «Классификация и методыизмерений»

Измерения двух или более неоднородных физических величин для опреде-ления зависимости между ними – это …

A – статистические измерения;

B – совместные измерения;

C – метрологические измерения;

D – совокупные измерения.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Классификация и методы из-мерений»

6. Виды измерений: определения и классификация.
7. Шкалы измерений: основные типы, определения и характеристика.
8. Принципы и методы измерений: определения и классификация.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

Какие средства измерений используются для обеспечения и контроля заданных характеристик технологических процессов?

A – лабораторные;

B – автоматизированные;

C – транспортные;

D – производственные.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

9. Средства измерений: определения и классификация.

10. Меры: определение и характеристика.

11. Измерительные преобразователи: определение и характеристика.

12. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.

13. Измерительные установки и системы: определение и характеристика.

14. Метрологические характеристики средств измерений.

15. Выбор средств измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 6. «Закономерности формиро-вания результата измерения. Погрешности измерений»

Какие факторы не влияют на инструментальную погрешность?

A – метод измерений;

B – свойства прибора;

C – качество изготовления прибора;

D – схема обработки результатов измерений.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Закономерности формирова-ния результата измерения. Погрешности измерений»

16. Погрешность результата измерения: источники и их составляющие.

17. Погрешность результата измерения: классификация и определения.

18. Рекомендации оценки характеристик погрешности.

19. Представление результатов измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погреш-ностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

Для компенсации систематической погрешности в процессе измерения неиспользуют метод …

A – сравнения;

B – замещения;

C – противопоставления;

D – выявления.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешно-стей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

20. Систематические погрешности: обнаружение и исключение.

21. Методы компенсации систематической погрешности в процессе измерения.

22. Вероятностное описание результатов и случайных погрешностей.

23. Оценка результата измерения.

24. Алгоритм обработки результатов однократных измерений.

25. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.

26. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при линейной зависимости.

27. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при нелинейной зависимости.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

Какой основы нет в метрологическом обеспечении?

A – технической;

B – правовой;

C – информационной;

D – методической.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

28. Понятие и основы метрологического обеспечения.

29. Государственная метрологическая служба: цели, задачи и структура.

30. Государственный метрологический контроль и надзор.

31. Поверка средств измерений: определение, процедура и классификация.

32. Калибровка средств измерений: определение и процедура.

33. Международные метрологические организации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

Стандартизация не служит для…?

A – достижения всеобщей экономии;

B – упорядочения деятельности;

C – выявления комфортных условий труда;

D – соблюдения требований безопасности.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 11. «Сущность и содержаниестандартизации»

34. Определения и цели стандартизации.

35. Задачи стандартизации.

36. Объекты и уровни стандартизации.

37. Сущность технического регулирования.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стан-дартизации»

Какой принцип стандартизации не существует?

A – принцип системности;

B – принцип эффективности;

C – принцип вариантности;

D – принцип применимости.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стан-дартизации»

38. Принципы стандартизации и их характеристики.

39. Классификация методов стандартизации.

40. Унификация: определение и характеристика.

41. Агрегатирование: определение и характеристика.

42. Опережающая стандартизация: определение и характеристика.

43. Комплексная стандартизация: определение и характеристика.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

Какой документ до вступления в силу Закона «О техническом регулировании» имел сокращение СТО?

A – стандарт отрасли;

B – стандарт технического общества;

C – стандарт торгового обеспечения;

D – стандарт организации.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 13, 14 «Государственная сис- тема стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

44. Государственная система стандартизации РФ: общая характеристика.

45. Категории и виды документов по стандартизации.

46. Технические регламенты: определения, виды и содержание.

47. Стандарты: определения, виды и содержание.

48. Системы классификации и кодирование объектов.

49. Стандартизация на предприятиях и в организациях: цели, задачи, преимущества.

50. Государственный контроль и надзор в области стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 15. «Международное сотруд-ничество в области стандартизации»

Участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в сфере стандартизации включает в себя:

A – участие в работе руководящих, координирующих и консультативных органов международных организаций по стандартизации;

B – создание и надзор за работой секретариатов технических комитетов и подкомитетов;

C – утверждение руководителей и президиумов международных организаций по стандартизации;

D – все ответы правильные.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 15. «Международное сотрудниче-ство в области стандартизации»

51. Предпосылки возникновения международного сотрудничества в области стандартизации.

52. Международная организация по стандартизации (ISO): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

53. Международная электротехническая комиссия (МЭК): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

54. Международные и региональные организации, участвующие в работах по стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 16. «Организация подтвержде-ния соответствия в РФ»

Для подтверждения соответствия необходимо знать…

A – как определить изготовителя продукта;

B – каким образом установить сферу деятельности заявителя;

C – как получить достоверные доказательства соответствия;

D – каким требованиям должна соответствовать система сертификации.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 16. «Организация подтверждениясо-ответствия в РФ»

55. Сущность и содержание подтверждения соответствия.

56. Цели подтверждения соответствия.

57. Испытательные лаборатории: требования и характеристика.

58. Органы по сертификации: требования и характеристика.

59. Формы подтверждения соответствия: требования и классификация.

60. Добровольная сертификация: характеристика и процедура.

61. Декларирование: характеристика и процедура.

62. Обязательная сертификация: характеристика и процедура.

63. Знак обращения на рынке и знаки соответствия.

64. Права и обязанности заявителя в области подтверждения соответствия.

65. Принципы подтверждения соответствия.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

В соответствии с каким(какими) Законом(Законами) может проводитьсяподт-верждение соответствия в Российской Федерации?

A – Законом РФ «О защите прав потребителей»;

B – Законом РФ «О техническом регулировании»;

C – Законом РФ «О пожарной безопасности»;

D – всеми перечисленными Законами РФ.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемысер-тификации продукции»

66. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе ‒О защите прав потребителей‖ и подтверждение соответствия

67. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе РФ «О техниче-ском регулировании»

68. Порядок проведения сертификации продукции

69. Схемы сертификации продукции

70. Экономические аспекты и преимущества выпуска сертифицированной продукции

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и ус-луг. Сертификация систем качества»

Какие документы, подтверждающие соответствие установленным требова-ни-ям, не могут быть использованы при сертификации работ и услуг?

A – результаты экспертных оценок;

B – данные социологических обследований;

C – протоколы испытаний;

D – национальные стандарты.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

71. Сущность сертификации работ и услуг.

72. Регистр систем качества.

73. Принципы сертификации систем качества предприятий и организаций.

74. Порядок сертификации систем качества предприятий и организаций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что не является задачей метрологии?

A – совершенствование поверочных схем;

B – обеспечение единства измерений и их единообразия;

C – создание образцовых схем установления соответствия;

D – разработка методов оценки погрешности измерений.

Задание в открытой форме:

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это_____измерения.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность этапов проведения инспекционного контроля органом по сертификации:

1 – анализ поступающей информации о сертифицированной продукции;

2 – создание специальной комиссии для проведения контроля;

3 – проведение испытаний продукции и анализ их результатов;

4 – оформление результатов контроля и принятие решений.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между классификационными признаками (1, 2, 3, 4) и видами измерений (А, Б, В, Г):

1) по способу получения информации; 2) по характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений; 3) по количеству измерительной информации; 4) по отношению к основным единицам;

А) прямые; Б) динамические; В) однократные; Г) относительные

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении температуры в помещении термометр показывает 15°С. Погрешность градуировки термометра +0,5°С. Среднее квадратическое отклонение показаний σ =0,2°С. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью Р=0,9973 (tp=3):

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются сле- дующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 (Определение и назначение предпочтительных чисел)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 (Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 (Обработка результатов косвенных многократных измерений)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6 (Прямые однократные измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7 (Прямые многократные измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8 (Сертификация продукции и услуг)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №9 (Виды стандартов)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №10 (Порядок внесения изменений в национальные стандарты)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №1 (Обнаружение переменной систематической погрешности в ряду результатов измерений с помощью критерия Аббе)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 (Выявление грубых погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Оценивание погрешностей измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Оценивание погрешностей измерения в рабочих условиях)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 (Точечное и интервальное оценивание медианы)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №7 (Проверка нормальности распределения результатов измерений с помощью критерия Пирсона)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т3,Т5	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т7,Т9	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т11,13	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т15,17	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	3	Материал усвоен менее чем на 50%	6	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков

и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов] / В. Н. Кайнова [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Кайновой. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 367 с. : ил. ; 20 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 364. - 1000 экз. - **ISBN** 978-5-8114-1832-9 (в пер.) : 799.92 р. - Текст : непосредственный.

2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - **URL:** http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433 (дата обращения 09.09.2019) . - Режим доступа: для автор. пользователей. - **ISBN** 978-5-238-01295-7

3. Камардин, Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия : учебное пособие / Н. Б. Камардин, И. Ю. Суркова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 240 с. - **URL:** http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829 (дата обращения 09.09.2019) . - Режим доступа: для автор. пользователей. - **ISBN** 978-5-7882-1401-6.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Райкова, Елена Юрьевна. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология : учебник для бакалавров / Е. Ю. Райкова ; Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. - Москва : Юрайт, 2015. - 349 с. : табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 334. - **ISBN** 978-5-9916-3582-0 : 343.30 р. - Текст : непосредственный. На тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru.

4. Звонарев, Дмитрий Юрьевич . Метрология: линейно-угловые измерения : учебное пособие : [для студентов технических специальностей всех форм обучения] / Д. Ю. Звонарев, О. Л. Морозова, Д. Н. Крюков ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 99 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 85-88. - **ISBN** 978-5-7681-0753-6 : 110.00 р. - Текст : непосредственный. Имеется электрон. аналог

5. Сергеев, Алексей Георгиевич . Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с. - (Основы наук). - **ISBN** 978-5-9916-01 60-3 : 408.98 р. - Текст : непосредственный.

6. Сарафанова, Е. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е. В. Сарафанова. - М. : РИОР, 2005. - 96 с. - **ISBN** 59557-0246-6 : 44.00 р. - Текст : непосредственный.

7. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник. - М. : Издательский центр "Академия", 2009. - 288 с. - **ISBN** 978-5-7695-58 93-1 : 394.74 р. - Текст : непосредственный.

8. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич, С. А. Сергеев. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 539 с. - **ISBN** 978-5-94178-2 08-6 : 431.00 р. - Текст : непосредственный.

9.

8.3 Перечень методических указаний

1. Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: О.В. Аникеева, А.Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 106 с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: ме- тодические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Метро- логия, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям под- готовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: Е.В. Павлов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 27 с.

3. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: С.В. Ходыревская. - Курск : ЮЗГУ, 2023. – 13 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Стандарты и качество: научно-технический журнал. — М.: РИА «Стандарты и качество».

2. Законодательная и прикладная метрология: научно-технический журнал. - М.: АНО РСК Консалтинг.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http:// window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. ЮЗГУ. Учебные курсы ЮЗГУ.
2. http://biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. http://www.gost.ru/wps/portal/ – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
4. http://www.vniis.ru/ – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации
5. http://www.iso.org/iso/ru – Международной организации по стандартизации (ИСО).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению

учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, подписка Azure Dev Tools for Teaching ИД под-писки 58b2e8a1-2dd1-40b7-8a24-b2c9c266b027;

Libreoffice (ru.libreoffice.org/download/) бесплатная, GNU General Public License, (бессрочно).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска ДК 32 Э 3010 МФ/1,00, а также презентационной техникой: ноутбук Asus X50VL PMD-T2330/14”/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+(39945,45)/1,00, экран на штативе Screen Media Apollo-T150*150 MW/STM-1101/1.00, штатив (44,5-129 см.800г. 1 уровень, чехол, нагрузка до 2кг)/1,00 для проведения лабораторных работ, средства измерений: прибор для определения жесткости и упругости ПЖУ 3600/1,00, прибор для измерения твердости ТК-14-250(6000)/1,00, измерительная стойка повышенной жесткости СТ734(14400)/1,00, прибор для контроля биения (4000)/1,00, измерительная стойка В902М (12100)/1,00, кругломер УД-1В (15000)/1,00, весы лабораторные аналитические (12000)/1,00, оптиметр вертикальный ИКВ-6 1977г.выпуска (23400)/1,00, оптимерт горизонтальный ИКГ (8000)/1,00, лабораторный комплекс «Метрология длин»/1,00, профилограф-профилометр-201 ПО -1584/1,00, вольтметр В7-18 НИС/1,00, микроскоп ММУ-1/1,00, штангенциркуль металлический нержавеющий 150мм/2,00, штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00, микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 75 Зубр /1,00, штангенциркуль металлический тип 1,класс точности 2,125мм/2,00, металлические детали.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увели-

ченным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента(помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан механико-технологического факультета
(наименование ф-та полностью)

_____ И.П. Емельянов
(подпись, инициалы, фамилия)

«28» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Оборудование и технология сварочного производства»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02.2022г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Оборудование и технология сварочного производства» на заседании кафедры дизайна и индустрии моды №20 «29» 06 2023 г. _____.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Мальнева Ю.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования №13 «5» 7 2023г.

Зав. кафедрой _____ Чевычелов С.А.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 02 2024г., на заседании кафедры Выписка протокола № 22 от 27.06.24г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 03 2025г., на заседании кафедры Выписка протокола № 21 от 02.07.25г.

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «31» 03 2025., на заседании кафедры Выписка протокола № 21 от 01.07.25

Зав. кафедрой _____ Мальнева Ю.А.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей метрологии, стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно- технической информации из технической и справочной литературы;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами;
- получение опыта составления отчетов по анализу экспериментальных данных;
- получение опыта по формированию демонстрационного материала по анализу экспериментальных данных.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторамидостижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности	***Знать:*** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования; - виды измерений; - методы проведения изме- рений; - закономерности формирования результатов измерений. ***Уметь:*** - проводить измерения с помощью базового контрольно-измерительного оборудования; - проводить анализ эффективности использования оборудования; - выбирать тип оборудования; - использовать стандарты в сфере применения автомобильной техники и транс-портных технологий. - ***Владеть:*** - навыками проведения из- мерений; - навыками чтения паспортов средств измерений; - навыками использования средств измерений; - навыками использования математических методов в исследованиях; - навыками организации подтверждения соответствия.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.3 Применяет информационные технологии для получения актуальной научно-технической информации	***Знать:*** - требования проведения метрологических и технических измерений; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования; - нормы обслуживания обо- рудования; - методики проведения изме- рений. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - проводить оценку результативности использования оборудования. - выбирать виды измерительного,диагностического, технологического оборудования. **Владеть:** - навыками работы с технической документациейна измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - навыками сбора информации об органах, проводящих поверку средств измерений; - навыками выбора измерительного и технологического оборудования.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	ОПК-5.1 Использует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	***Знать:*** - нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий ***Уметь:*** - обрабатывать и проводить анализ результатов исследований ***Владеть:*** - навыками поиска нормативных документов; - обработкой и анализом большого объема новой информации; - навыками представления обработанной информации в качетве технической документации.
		ОПК-5.2 Использует актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий	***Знать:*** - актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий ***Уметь:*** - использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности ***Владеть:*** - навыками использования отечественных и международных стандартов в своей профессиональной деятельности

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	ОПК-5.3; Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	***Знать:*** - методы и принципы стандартизации; - знание сущности поверки и метрологического обеспечения. ***Уметь:*** - анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений. ***Владеть:*** - навыками обработки многократных измерений
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.2 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы	***Знать:*** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации; - правовые основы метрологии, стандартизации и сертификациии; - руководящие документы Росстандарта по сертификации; - международную практику сертификации и аккредитации; - перспективы российской системы оценки и подтверждения соответствия. ***Уметь:*** - пользоваться нормативной и справочной литературой. - применять знания и содержание нормативных документов; - разрабатывать программу и методику сертификации продукции, работ и услуг, производств и систем менеджмента качества, оформлять все документы, предусмотренные процедурой сертификации. ***Владеть:*** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторамидостижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			- навыками работы с документами стандартизации РФ, разработки НД; - навыками проведения сертификации СМК производственного подразделения
ОПК-11	Способен 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	ОПК-11.1 Применяет современные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	***Знать:*** - современные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности ***Уметь:*** - пользоваться современными методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности ***- Владеть***: навыками применения современные методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.
		ОПК-11.2 Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении	***Знать:*** причины нарушений технологических процессов в машиностроении ***Уметь:*** проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении ***Владеть:*** навыками проведения анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении.
		ОПК-11.3 Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении	***Знать:*** основные мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении ***Уметь:*** разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении ***Владеть:*** навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении.

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули»») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.01 «Машиностроение», направленность (специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	14
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	120,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	Определение и содержание метрологии. Задачи метрологии. Три составляющие метрологии. Теоретические основы. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Качество, точность, единство измерений.
2	Международная система единиц физических величин SI	Системы физических величин. Описание системы LMT. Принципы построения Международной системы единиц SI. Основные и дополнительные единицы системы. Преимущества Международной системы единиц SI.
3	Классификация и методы измерений	Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
4	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений
5	Метрологические характеристики средств измерений	Оценивание влияния средств измерений на результаты измерений и их точность. Основные метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений.
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	Систематические погрешности – обнаружение и исключение. Компенсация систематической погрешности в процессе измерения. Определение случайных погрешностей. Оценка результатов измерений при вероятностном подходе и нормальном распределении.
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	Алгоритм обработки результатов однократных измерений. Алгоритм обработки результатов многократных измерений. Алгоритмы обработки результатов косвенных измерений.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего кон- троля успе- ваемости *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	0,5	1		У-1-9, МУ-1	К2, Т3	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
2	Международная система единиц физических величин SI	0,5			У-1-9	К2, Т3	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
3	Классификация и методы измерений	0,5			У-1-9	К4, Т5	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
4	Средства измерений	0,5			У-1-9	К4, Т5	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5
5	Метрологические характеристики средств измерений	0,5			У-1-9	К6, Т7	ОПК-6 ОПК-11
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	0,5	2	1, 2	У-1-9, МУ-1	К6, Т7	ОПК-6 ОПК-11
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	0,5		3	У-1-9, МУ-1	К8, Т9	ОПК-6 ОПК-11
8	Алгоритмы обработки результат измерений	0,5			У-1-9,	К8, Т9	ОПК-6 ОПК-11

К – коллоквиум, Т – тестирование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение и назначение предпочтительных чисел	2
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей	2
Итого		4

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Обнаружение переменной систематической погрешности в ряду результатов измерений с помощью критерия Аббе	2
2	Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера	2
3	Выявление грубых погрешностей	2
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	3 неделя	16
2	Международная система единиц физических величин SI	3 неделя	16
3	Классификация и методы измерений	3 неделя	14
4	Средства измерений	3 неделя	14
5	Метрологические характеристики средств измерений	3 неделя	14
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	3 неделя	14
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	3 неделя	16
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	3 неделя	16,88
Итого			120,88

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников. Учебно-методическое обеспечение для само-

стоятельной работы обучающихсяпо данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– тестовых заданий;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.;

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

–

6Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лабораторная работа «Обработка результатов косвенных многократных измерений»	Визуализация, расчет значений	2
2	Лабораторная работа «Прямые однократные измерения»	Визуализация, расчет значений	2
Итого			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы высокого профессионализма представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формиру-ется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-1.2)	Теоретическая механика, Инженерная графика, Техническая механика, Метрология, стандартизация и сертификация, CAD-системы в машиностроении, Компьютерная графика в машиностроении,	Основы технологии машиностроения, Основы проектирования, Трехмерное моделирование в машиностроении, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Теория автоматического управления, Проектирование машиностроительного производства, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Применяет информационные технологии для получения актуальной научно-технической информации (ОПК-4.3)	Теоретическая механика, Техническая механика, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация	Механика жидкости и газа, Электротехника и электроника, Теория машин и механизмов, Учебная ознакомительная практика, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Использует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью (ОПК-5.1)	Техническая механика, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении, CAD-системы в машиностроении, Компьютерная графика в маши-	Правовые основы профессиональной деятельности, Механика жидкости и газа, Электротехника и электроника, Теория машин и механизмов, Основы проектирования, Трехмерное моделирование в машиностроении, Процессы и операции формообразования, Производственная прак-	Основы технологии машиностроения, Проектирование машиностроительного производства, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	ностроении	тика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
Использует актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий (ОПК-5.2)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы проектирования, Основы взаимозаменяемости в машиностроении, CAD-системы в машиностроении, Компьютерная графика в машиностроении	Основы технологии машиностроения, Трехмерное моделирование в машиностроении, Процессы и операции формообразования, Учебная ознакомительная практика, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью (ОПК-5.3)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении	Правовые основы профессиональной деятельности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы (ОПК-6.2)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы технологии машиностроения	Основы проектирования, Процессы и операции формообразования, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственная технологическая (проектно-технологическая)	Проектирование машиностроительного производства, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Способен 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; (ОПК-11.1)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении,	Учебная ознакомительная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении (ОПК-11.2)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении	Основы технологии машиностроения, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении (ОПК-11.3)	Метрология, стандартизация и сертификация, Основы взаимозаменяемости в машиностроении	Основы технологии машиностроения, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК1.2/ начальный	Применяет общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии. **Уметь:** - проводить измерения с помощью базового контрольно- измерительного оборудования. - **Владеть:** - навыками проведения измерений.	**Знать:** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии; - основные характеристики базового контрольно- измерительного оборудования; - виды измерений. **Уметь:** - проводить измерения с помощью базового контрольно- измерительного оборудования; - проводить анализ эффективности использования оборудования. - **Владеть:** - навыками проведения измерений; - навыками чтения паспортов средств измерений; - навыками использования средств измерений.	**Знать:** - основные понятия и термины, касающиеся метрологии; - основные характеристики базового контрольно- измерительного оборудования; - виды измерений; - методы проведения измерений; - закономерности формирования результатов измерений. **Уметь:** - проводить измерения с по- мощью базового контрольно- измерительного оборудования; - проводить анализ эффективности использования оборудования; - выбирать тип оборудования; - использовать стандарты в сфере применения автомобильной техники и транспортных технологий. - **Владеть:** - навыками проведения измерений; - навыками чтения паспортов средств измерений; - навыками использования средств измерений; - навыками использования математических методов в исследованиях; навыками организа-

				ции подтверждения соответствия.
ОПК-4.3/ начальный	Применяет информационные технологии для получения актуальной научно-технической информации	**Знать:** -требования проведения метрологических и технических измерений. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование. **Владеть:** - навыками работы с технической документацией на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование.	**Знать:** -требования проведения метрологических и технических измерений; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - проводить оценку результативности использования оборудования. **Владеть:** - навыками работы с технической документацией на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - навыками сбора информации об органах, проводящих поверку средств измерений.	**Знать:** -требования проведения метрологических и технических измерений; - основные характеристики базового контрольно-измерительного оборудования; - нормы обслуживания оборудования; - методики проведения измерений. **Уметь:** - проводить анализ технической документации на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - проводить оценку результативности использования оборудования. -выбирать виды измерительного, диагностического, технологического оборудования. **Владеть:** - навыками работы с технической документацией на измерительное, диагностическое, технологическое оборудование; - навыками сбора информации об органах, проводящих поверку средств измерений; - навыками выбора измерительного и технологического оборудования.
ОПК-5.1/ начальный	Использует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	**Знать:** основные требования обозначения параметров точности в нормативно- технической документации в области проектирования изделий машиностроения	**Знать:** основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозна-	**Знать:** основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозначения параметров

		Уметь: анализировать влияние параметров точности наработоспособность изделий по существующей нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения **Владеть:** навыками определения параметров точности по чертежам простых деталей	чения параметров точности при оформлении технической документации для типовых деталей. **Уметь:** анализировать обозначения параметров точности в нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых деталей. **Владеть:** навыками определения параметров точности по чертежам типовых деталей.	точности при оформлении технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Уметь:** анализировать обозначения параметров точности в нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Владеть:** навыками определения параметров точности по чертежам типовых и оригинальных деталей и узлов.
ОПК-5.2/ начальный	Использует актуальные стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности для контроля изделий	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю **Владеть:** навыками определения с использованием существующихстандартов параметры точности детали подлежащих контролю	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю и стандартные средства измерений для их контроля **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения.	стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля, проводить расчет гладких предельных калибров. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения, проведения расчета гладких предельных калибров
ОПК-5.3/ начальный	Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	**Знать:** основные требования обозначения параметров точности в нормативно- технической документации в области проектирования изделий машиностроения	**Знать**: основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозна-	**Знать:** основные требования к обозначению параметров точности в нормативно-технической документации в области проектирования изделий машиностроения, особенности обозна-

		Уметь: указывать параметры при выполнении нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения **Владеть:** навыками задания параметров точности при выполнении чертежей простых деталей	чения параметров точности при оформлении технической документации для типовых деталей. **Уметь:** указывать обозначения параметров точности в норма тивно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых деталей. **Владеть:** навыками задания параметров точности при выполнении чертежей типовых деталей.	чения параметров точности при оформлении технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Уметь:** указывать обозначения параметров точ ности в нормативно- технической документации при проектировании изделий машиностроения, принимать на ее основе решения при оформлении нормативно- технической документации для типовых и оригинальных деталей и узлов. **Владеть:** навыками задания параметров точности при выполнении чертежей типовых и оригинальных деталей и узлов.
ОПК-6.2/ начальный	Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы	**Знать:** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации. **Уметь:** - пользоваться нормативной и справочной литературой. . **Владеть:** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы.	**Знать:** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации; - правовые основы метрологии, стандартизации и сертификациии; - руководящие документы Росстандарта по сертификации. **Уметь:** - пользоваться нормативной и справочной литературой. - применять знания и содержание нормативных документов. **Владеть:** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы; - навыками работы с документами стандартизации РФ, разработки НД.	**Знать:** - термины, определения, понятия, основные закономерности в области метрологии, стандартизации и сертификации; - правовые основы метрологии, стандартизации и сертификациии; - руководящие документы Росстандарта по сертификации; - международную практику сертификации и аккредитации; - перспективы российской системы оценки и подтверждения соответствия. **Уметь:** - пользоваться нормативной и справочной литературой. - применять знания и содержание нормативных документов; - разрабатывать программу и методику сертификации продукции, работ и услуг, производств и систем менеджмента качества, оформлять все

				документы, предусмотренные процедурой сертификации. **Владеть:** - навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы; - навыками работы с документами стандартизации РФ, разработки НД; - навыками проведения сертификации СМК производственного подразделения.
ОПК-11.1/ начальный	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждениюОПК	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю и стандартные средства измерений для их контроля **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения.	**Знать:** основные параметры точности деталей, подлежащие контролю и стандартные средства измерений для их контроля, методику расчета гладких предельных калибров, схемы контроля отклонений формы и расположения поверхностей **Уметь:** определять по чертежу с использованием существующих стандартов параметры точности детали, подлежащие контролю, выбирать стандартные средства измерений для их контроля, проводить расчет гладких предельных калибров, разрабатывать схемы контроля отклонений формы и расположения поверхностей. **Владеть:** навыками определения с использованием существующих стандартов параметры точности детали подлежащих контролю и выбора стандартных средств измерения, проведения расчета гладких предельных калибров, разработки схем контроля отклонений формы и расположения поверхностей.

ОПК-11.2/ начальный	Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении	**Знать:** основные параметры точности деталей, методы расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность простых деталей **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность простых деталей	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых деталей, рассчитывать размерные цепи типовых деталей и узлов. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых деталей, расчета размерных цепей типовых деталей и узлов.	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей, рассчитывать размерные цепи типовых деталей и узлов. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей и узлов, расчета размерных цепей типовых и оригинальных деталей и узлов.
ОПК-11.3/ начальный	Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов в машиностроении	**Знать:** основные параметры точности деталей, методы расчета размерных цепей. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность простых деталей **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность простых деталей	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей, типовые схемы измерений. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых деталей, рассчитывать размерные цепи типовых деталей и узлов, использовать типовые схемы измерений при контроле параметров технологического процесса. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых деталей, расчета размерных цепей типовых деталей и узлов, проведения контроля параметров типовых деталей.	**Знать:** основные параметры точности деталей, методики расчета размерных цепей, принципы разработки схем измерений. **Уметь:** анализировать влияние показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей, рассчитывать размерные цепи типовых и оригинальных деталей и узлов, разрабатывать схемы измерений при контроле параметров технологического процесса. **Владеть:** навыками анализа влияния показателей точности на работоспособность типовых и оригинальных деталей и узлов, расчета размерных цепей типовых и оригинальных деталей и узлов, проведении контроля и разработки схем из- 22 мерений параметров технологического процесса.

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	по теме №1	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №1	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№1	по теме №1	
2	Международная система единиц физических величин SI	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №2	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №2	
3	Классификация и методы измерений	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №3	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №3	
4, 5	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №4, 5	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №4, 5	
6	Закономерности формирования результата измере-	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС, лабораторные работы, практические ра-	БТЗ	по теме №6	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №6	

	ния. Погрешности измерений		боты	Задания и контрольные вопросы к лаб№2 Задания и контрольные вопросы к практ№ 1, 2, 3	по теме №6	

7	Оценивание погрешностей результатов измерений.	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС, практические работы	БТЗ	по теме №7	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №7	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№4,5 Задания и контрольные вопросы к практ№1,2	по теме №7	
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	ОПК-6 ОПК-11	Лекция, СРС	БТЗ	по теме №8	Согласно табл. 7.2
				Вопросы для коллоквиума	по теме №8	
				Задания и контрольные вопросы к практ№3	по теме №8	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

Что не является задачей метрологии?

A – совершенствование поверочных схем;

B – обеспечение единства измерений и их единообразия;

C – создание образцовых схем установления соответствия;

D – разработка методов оценки погрешности измерений.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

1. Метрология: определение, область применения, основные задачи.
2. Три составляющие современной метрологии.
3. Физические величины: размер и значения величин.
4. Система физических величин: определение, основные и производные единицы системы физических величин.
5. Международная система единиц физических величин SI, основные и дополнительные единицы, преимущества системы SI.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3. «Классификация и методыизмерений»

Измерения двух или более неоднородных физических величин для опреде-ления зависимости между ними – это …

A – статистические измерения;

B – совместные измерения;

C – метрологические измерения;

D – совокупные измерения.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Классификация и методы из-мерений»

6. Виды измерений: определения и классификация.
7. Шкалы измерений: основные типы, определения и характеристика.
8. Принципы и методы измерений: определения и классификация.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

Какие средства измерений используются для обеспечения и контроля заданных характеристик технологических процессов?

A – лабораторные;

B – автоматизированные;

C – транспортные;

D – производственные.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

9. Средства измерений: определения и классификация.

10. Меры: определение и характеристика.

11. Измерительные преобразователи: определение и характеристика.

12. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.

13. Измерительные установки и системы: определение и характеристика.

14. Метрологические характеристики средств измерений.

15. Выбор средств измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 6. «Закономерности формиро-вания результата измерения. Погрешности измерений»

Какие факторы не влияют на инструментальную погрешность?

A – метод измерений;

B – свойства прибора;

C – качество изготовления прибора;

D – схема обработки результатов измерений.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Закономерности формирова-ния результата измерения. Погрешности измерений»

16. Погрешность результата измерения: источники и их составляющие.

17. Погрешность результата измерения: классификация и определения.

18. Рекомендации оценки характеристик погрешности.

19. Представление результатов измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погреш-ностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

Для компенсации систематической погрешности в процессе измерения неиспользуют метод …

A – сравнения;

B – замещения;

C – противопоставления;

D – выявления.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешно-стей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

20. Систематические погрешности: обнаружение и исключение.

21. Методы компенсации систематической погрешности в процессе измерения.

22. Вероятностное описание результатов и случайных погрешностей.

23. Оценка результата измерения.

24. Алгоритм обработки результатов однократных измерений.

25. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.

26. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при линейной зависимости.

27. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при нелинейной зависимости.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

Какой основы нет в метрологическом обеспечении?

A – технической;

B – правовой;

C – информационной;

D – методической.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

28. Понятие и основы метрологического обеспечения.

29. Государственная метрологическая служба: цели, задачи и структура.

30. Государственный метрологический контроль и надзор.

31. Поверка средств измерений: определение, процедура и классификация.

32. Калибровка средств измерений: определение и процедура.

33. Международные метрологические организации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

Стандартизация не служит для…?

A – достижения всеобщей экономии;

B – упорядочения деятельности;

C – выявления комфортных условий труда;

D – соблюдения требований безопасности.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 11. «Сущность и содержаниестандартизации»

34. Определения и цели стандартизации.

35. Задачи стандартизации.

36. Объекты и уровни стандартизации.

37. Сущность технического регулирования.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стан-дартизации»

Какой принцип стандартизации не существует?

A – принцип системности;

B – принцип эффективности;

C – принцип вариантности;

D – принцип применимости.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стан-дартизации»

38. Принципы стандартизации и их характеристики.

39. Классификация методов стандартизации.

40. Унификация: определение и характеристика.

41. Агрегатирование: определение и характеристика.

42. Опережающая стандартизация: определение и характеристика.

43. Комплексная стандартизация: определение и характеристика.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

Какой документ до вступления в силу Закона «О техническом регулировании» имел сокращение СТО?

A – стандарт отрасли;

B – стандарт технического общества;

C – стандарт торгового обеспечения;

D – стандарт организации.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 13, 14 «Государственная сис- тема стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

44. Государственная система стандартизации РФ: общая характеристика.

45. Категории и виды документов по стандартизации.

46. Технические регламенты: определения, виды и содержание.

47. Стандарты: определения, виды и содержание.

48. Системы классификации и кодирование объектов.

49. Стандартизация на предприятиях и в организациях: цели, задачи, преимущества.

50. Государственный контроль и надзор в области стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 15. «Международное сотруд-ничество в области стандартизации»

Участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в сфере стандартизации включает в себя:

A – участие в работе руководящих, координирующих и консультативных органов международных организаций по стандартизации;

B – создание и надзор за работой секретариатов технических комитетов и подкомитетов;

C – утверждение руководителей и президиумов международных организаций по стандартизации;

D – все ответы правильные.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 15. «Международное сотрудниче-ство в области стандартизации»

51. Предпосылки возникновения международного сотрудничества в области стандартизации.

52. Международная организация по стандартизации (ISO): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

53. Международная электротехническая комиссия (МЭК): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

54. Международные и региональные организации, участвующие в работах по стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 16. «Организация подтвержде-ния соответствия в РФ»

Для подтверждения соответствия необходимо знать…

A – как определить изготовителя продукта;

B – каким образом установить сферу деятельности заявителя;

C – как получить достоверные доказательства соответствия;

D – каким требованиям должна соответствовать система сертификации.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 16. «Организация подтверждениясо-ответствия в РФ»

55. Сущность и содержание подтверждения соответствия.

56. Цели подтверждения соответствия.

57. Испытательные лаборатории: требования и характеристика.

58. Органы по сертификации: требования и характеристика.

59. Формы подтверждения соответствия: требования и классификация.

60. Добровольная сертификация: характеристика и процедура.

61. Декларирование: характеристика и процедура.

62. Обязательная сертификация: характеристика и процедура.

63. Знак обращения на рынке и знаки соответствия.

64. Права и обязанности заявителя в области подтверждения соответствия.

65. Принципы подтверждения соответствия.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

В соответствии с каким(какими) Законом(Законами) может проводитьсяподт-верждение соответствия в Российской Федерации?

A – Законом РФ «О защите прав потребителей»;

B – Законом РФ «О техническом регулировании»;

C – Законом РФ «О пожарной безопасности»;

D – всеми перечисленными Законами РФ.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемысер-тификации продукции»

66. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе ‒О защите прав потребителей‖ и подтверждение соответствия

67. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе РФ «О техниче-ском регулировании»

68. Порядок проведения сертификации продукции

69. Схемы сертификации продукции

70. Экономические аспекты и преимущества выпуска сертифицированной продукции

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и ус-луг. Сертификация систем качества»

Какие документы, подтверждающие соответствие установленным требова-ни-ям, не могут быть использованы при сертификации работ и услуг?

A – результаты экспертных оценок;

B – данные социологических обследований;

C – протоколы испытаний;

D – национальные стандарты.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

71. Сущность сертификации работ и услуг.

72. Регистр систем качества.

73. Принципы сертификации систем качества предприятий и организаций.

74. Порядок сертификации систем качества предприятий и организаций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Что не является задачей метрологии?

A – совершенствование поверочных схем;

B – обеспечение единства измерений и их единообразия;

C – создание образцовых схем установления соответствия;

D – разработка методов оценки погрешности измерений.

Задание в открытой форме:

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это_____измерения.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность этапов проведения инспекционного контроля органом по сертификации:

1 – анализ поступающей информации о сертифицированной продукции;

2 – создание специальной комиссии для проведения контроля;

3 – проведение испытаний продукции и анализ их результатов;

4 – оформление результатов контроля и принятие решений.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между классификационными признаками (1, 2, 3, 4) и видами измерений (А, Б, В, Г):

1) по способу получения информации; 2) по характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений; 3) по количеству измерительной информации; 4) по отношению к основным единицам;

А) прямые; Б) динамические; В) однократные; Г) относительные

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении температуры в помещении термометр показывает 15°С. Погрешность градуировки термометра +0,5°С. Среднее квадратическое отклонение показаний σ =0,2°С. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью P=0,9973 (tp=3):

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются сле- дующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 (Определение и назначение предпочтительных чисел)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №1 (Обнаружение переменной систематической погрешности в ряду результатов измерений с помощью критерия Аббе)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 (Выявление грубых погрешностей)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	8	Материал усвоен менее чем на 50%	16	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	18		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	18		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 4 балла,
- задание на установление соответствия – 4 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов] / В. Н. Кайнова [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Кайновой. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 367 с. : ил. ; 20 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 364. - 1000 экз. - **ISBN** 978-5-8114-1832-9 (в пер.) : 799.92 р. - Текст : непосредственный.

2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - **URL:** http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433 (дата обращения 09.09.2019) . - Режим доступа: для автор. пользователей. - **ISBN** 978-5-238-01295-7

3. Камардин, Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия : учебное пособие / Н. Б. Камардин, И. Ю. Суркова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 240 с. - **URL:** http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829 (дата обращения 09.09.2019) . - Режим доступа: для автор. пользователей. - **ISBN** 978-5-7882-1401-6.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Райкова, Елена Юрьевна. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология : учебник для бакалавров / Е. Ю. Райкова ; Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. - Москва : Юрайт, 2015. - 349 с. : табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 334. - **ISBN** 978-5-9916-3582-0 : 343.30 р. - Текст : непосредственный. На тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru.

4. Звонарев, Дмитрий Юрьевич . Метрология: линейно-угловые измерения : учебное пособие : [для студентов технических специальностей всех форм обучения] / Д. Ю. Звонарев, О. Л. Морозова, Д. Н. Крюков ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 99 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 85-88. - **ISBN** 978-5-7681-0753-6 : 110.00 р. - Текст : непосредственный. Имеется электрон. аналог

5. Сергеев, Алексей Георгиевич . Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с. - (Основы наук). - **ISBN** 978-5-9916-01 60-3 : 408.98 р. - Текст : непосредственный.

6. Сарафанова, Е. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е. В. Сарафанова. - М. : РИОР, 2005. - 96 с. - **ISBN** 59557-0246-6 : 44.00 р. - Текст : непосредственный.

7. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник. - М. : Издательский центр "Академия", 2009. - 288 с. - **ISBN** 978-5-7695-58 93-1 :

394.74 р. - Текст : непосредственный.

8. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич, С. А. Сергеев. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 539 с. - **ISBN** 978-5-94178-2 08-6 : 431.00 р. - Текст : непосредственный.

9.

8.3 Перечень методических указаний

1. Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: О.В. Аникеева, А.Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 106 с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: Е.В. Павлов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 27 с.

3. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: С.В. Ходыревская. - Курск : ЮЗГУ, 2023. – 13 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Стандарты и качество: научно-технический журнал. — М.: РИА «Стандарты и качество».

2. Законодательная и прикладная метрология: научно-технический журнал. - М.: АНО РСК Консалтинг.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http:// window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. ЮЗГУ. Учебные курсы ЮЗГУ.
2. http://biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. http://www.gost.ru/wps/portal/ – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
4. http://www.vniis.ru/ – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации
5. http://www.iso.org/iso/ru – Международной организации по стандартизации (ИСО).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению

учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, подписка Azure Dev Tools for Teaching ИД под-писки 58b2e8a1-2dd1-40b7-8a24-b2c9c266b027;

Libreoffice (ru.libreoffice.org/download/) бесплатная, GNU General Public License, (бессрочно).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска ДК 32 Э 3010 МФ/1,00, а также презентационной техникой: ноутбук Asus X50VL PMD-T2330/14”/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+(39945,45)/1,00, экран на штативе Screen Media Apollo-T150*150 MW/STM-1101/1.00, штатив (44,5-129 см.800г. 1 уровень, чехол, нагрузка до 2кг)/1,00 для проведения лабораторных работ, средства измерений: прибор для определения жесткости и упругости ПЖУ 3600/1,00, прибор для измерения твердости ТК-14-250(6000)/1,00, измерительная стойка повышенной жесткости СТ734(14400)/1,00, прибор для контроля биения (4000)/1,00, измерительная стойка В902М (12100)/1,00, кругломер УД-1В (15000)/1,00, весы лабораторные аналитические (12000)/1,00, оптиметр вертикальный ИКВ-6 1977г.выпуска (23400)/1,00, оптимерт горизонтальный ИКГ (8000)/1,00, лабораторный комплекс «Метрология длин»/1,00, профилограф-профилометр-201 ПО -1584/1,00, вольтметр В7-18 НИС/1,00, микроскоп ММУ-1/1,00, штангенциркуль металлический нержавеющий 150мм/2,00, штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00, микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 75 Зубр /1,00, штангенциркуль металлический тип 1,класс точности 2,125мм/2,00, металлические детали.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увели-

ченным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента(помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			