

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

Цель преподавания дисциплины.

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей 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.

Задачи изучения 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.
- 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.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1):

решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий (ОПК-1.3);

– способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности (ОПК-3):

демонстрирует знание государственных требований в области обеспечения безопасности (ОПК-3.1);

выбирает нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-3.2).

Разделы дисциплины:

- сущность и содержание метрологии.
- средства измерений.

- закономерности формирования результата измерения.
- метрологическое обеспечение производства.
- сущность и содержание стандартизации.
- организация подтверждения соответствия в РФ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического факультета

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

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры дизайна и индустрии моды № 20 «02» июля 2021г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ДиИМ _____ *Мальнева Ю.А.* Мальнева Ю.А.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ *Аникеева О.В.* Аникеева О.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры ОТиОС № 1 «10» 08 2021 г.

Зав. кафедрой ОТиОС _____ *Юшин В.В.* Юшин В.В.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины обновляются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ *Макаровская В.Г.* Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры

ДиИМ 02.07.2021г. №20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ *Мальцева Ю.А.*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры

ДиИМ 29.06.2023, №20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ *Мальцева Ю.А.*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры

ДиИМ 17.06.2024

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ *Мальцева 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 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

1. Обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин.
3. Овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации.
4. Формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений.
5. Изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
6. Получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
7. Овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции.
8. Обучение приемам работы с государственными стандартами.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и представлять аналитический отчет. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения	ОПК-3.1 Демонстрирует знание государственных требований в области обеспечения безопасности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека и за-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	безопасности.		<p>щиту окружающей среды.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации; - выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации
		<p>ОПК-3.2</p> <p>Выбирает нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль, специализация) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	42
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	0
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	65,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
2	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
3	Закономерности формирования результата измерения	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений.
4	Метрологическое обеспечение производства	Понятие и основы метрологического обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.
5	Сущность и содержание стандартизации	Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Классификация и кодирование. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации
6	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 РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Экономические аспекты подтверждения соответствия.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность и содержание метрологии	6		1	У-1-6, МУ-1	Т3 Р3	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2	Средства измерений	4			У-1-6	Т3 Р3	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
3	Закономерности формирования результата измерения	6		2,3, 4,5	У-1-6, МУ-1	Т7 Р7	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Метрологическое обеспечение производства	4		6	У-1-6, МУ-1	Т7 Р7	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
5	Сущность и содержание стандартизации	4		7	У-1-6, МУ-1	Т11 Р11	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	4			У-1-6	Т17 Р17	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2

Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	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	2
4	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей	2
5	Обработка результатов косвенных многократных измерений	2
6	Прямые многократные измерения	2
7	Виды стандартов	2
Итого		14

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание метрологии	3 неделя	11
2	Средства измерений	6 неделя	11
3	Закономерности формирования результата измерения	8 неделя	11
4	Метрологическое обеспечение производства	10 неделя	11
5	Сущность и содержание стандартизации	13 неделя	11
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	18 неделя	10,9
Итого			65,9

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 обучающихся по 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 практических 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 общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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	Лекции раздела «Сущность и содержание метрологии»	Лекция-визуализация	6
2	Лекции раздела «Средства измерений»	Лекция-визуализация	4
3	Практическое занятие «Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Практическое занятие «Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности»	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Практическое занятие «Виды стандартов»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный 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 гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, 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 настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), 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 (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);
- 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.

7 Фонд 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 наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий	Высшая математика Информатика Физика Химия Инженерная и компьютерная графика Электроника и электротехника	Метрология, стандартизация и сертификация Основы конструирования Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	
ОПК-3.1 Демонстрирует знание государственных требований в области обеспечения безопасности	Правоведение	Метрология, стандартизация и сертификация Медико-биологические основы безопасности Учебная ознакомительная практика	Управление техносферной безопасностью
ОПК-3.2 Выбирает нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Правоведение	Метрология, стандартизация и сертификация Медико-биологические основы безопасности Управление техносферной безопасностью Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	Надзор и контроль в сфере безопасности

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
ОПК-1/ Основной, завершающий	ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые методы обработки первичной научной и научно-технической информации, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументированно представлять аналитический отчет. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно и аргументированно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументированно представлять аналитический отчет.

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
		технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.	современных информационных и измерительных технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.	Владеть: - уверенными и развитыми навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.
ОПК-3/ основной	ОПК 3.1 Демонстрирует знание государственных требований в области обеспечения безопасности ОПК 3.2 Выбирает нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Знать: - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека; - нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности. Уметь: - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области метрологии и стандартиза-	Знать: - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека и защиту окружающей среды; - нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. Уметь: - разрабатывать про-	Знать: - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека и защиту окружающей среды; - нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

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
		<p>ции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем; - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации; - навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. 	<p>ектно-конструкторскую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем; - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации; - уверенными навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации; - уверенно и аргументированно выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем; - уверенно использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными и развитыми навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации; - уверенными и развитыми навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

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	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 1	МУ-1	
2	Средства измерений	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лекция, СРС, тестирование	БТЗ	6-10	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	6-10	
3	Закономерности формирования результата измерения	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лекция, СРС, практические работы, тестирование	БТЗ	11-15	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	11-15	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 2, №3, №4, №5	МУ-1	
4	Метрологическое обеспечение производства	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	16-20	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	16-20	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 6	МУ-1	
5	Сущность и содержание стандартизации	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	21-25	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	21-25	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 7	МУ-1	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лекция, СРС, тестирование	БТЗ	26-30	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	26-30	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Сущность и содержание метрологии»:

1. Укажите цель метрологии:

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

2. Что не является задачами метрологии?

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- б) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- а) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- в) состояние средства измерений, когда они прогнатуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам;
- г) все ответы верные.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- а) применение узаконенных единиц измерения;
- б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- в) проведение измерений компетентными специалистами;
- г) все ответы верные.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- а) законодательная метрология;
- б) практическая метрология;
- в) прикладная метрология;
- г) теоретическая метрология.

Темы рефератов по разделу (теме) 2 «Средства измерений»:

- 6. Цели и особенности проведения многократных измерений.
- 7. Цели и особенности проведения косвенных измерений.
- 8. Цели и особенности проведения однократных измерений.

9. Выбор и применение измерительных приборов.

10. Выбор и применение измерительных систем.

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:

Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это...: (2 балла)

- 1) национальный стандарт;

- 2) технические условия;
- 3) сертификат;
- 4) рекомендации по стандартизации.

Задание в открытой форме:

Главным нормативным актом по обеспечению единства измерений является

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность выявления грубой погрешности с помощью критерия трех сигм: 1 – проверка гипотезы; 2 – расчет СКО; 3 – расчет среднего значения; 4 – выделение грубой погрешности; 5 – выдвижение гипотезы; 6 – расчет по критерию; 7 – использование таблицы распределения Стьюдента.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между физическими величинами и их эталонами: к каждой физической величине подберите соответствующий эталон и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

А) метр; Б) килограмм; В) секунда.

1) цилиндр из сплава платины (90%) и иридия (10%), у которого диаметр и высота примерно одинаковы (около 30 мм); 2) 9 192 631 770 периодов излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133; 3) длина пути, проходимого светом в вакууме за $1/299\,792\,458$ долю секунды.

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить количество членов параметрического ряда R_{160} в интервале (1...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 следующими 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
Практическая работа №1 (Определение и назначение предпочтительных чисел)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Обработка результатов косвенных многократных измерений)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 (Прямые многократные измерения)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №7 (Виды стандартов)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т3	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т7	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т11	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т17	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	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. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 671 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433> (дата обращения: 09.09.2021). – Текст : электронный.

2. Камардин, Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия : учебное пособие : [16+] / Н. Б. Камардин, И. Ю. Суркова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 240 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829> (дата обращения: 09.09.2021). – Текст : электронный.

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. - Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. 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. - Текст : непосредственный.

5. 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. - Текст : непосредственный.

6. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич, С. А. Сергеев. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 539 с. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения: 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. Анисеева, А.Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 106 с. – Текст: электронный.

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](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и практические 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 практические 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.

Практическому 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 практическим работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Мет-

рология, 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 немислима 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, договор IT000012385.

Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО_119356.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.

Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

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, 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, оптиметр 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 нержавеющей 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 увеличенным 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

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

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры дизайна и индустрии моды № 20 «02» июля 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ДиИМ _____ Мальнева Ю.А.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Аникеева О.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры ОТиОС № 1 «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой ОТиОС _____ Юшин В.В.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины относятся на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры

ДиИМ 02.07.2021 г. № 20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры

ДиИМ 29.06.2021 г. № 20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры

ДиИМ Аникеева О.В. от 27.06.2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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 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

1. Обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин.
3. Овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации.
4. Формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений.
5. Изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
6. Получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
7. Овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции.
8. Обучение приемам работы с государственными стандартами.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и представлять аналитический отчет. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения	ОПК-3.1 Демонстрирует знание государственных требований в области обеспечения безопасности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека и за-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	безопасности.		<p>щиту окружающей среды.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации; - выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации
		<p>ОПК-3.2 Выбирает нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль, специализация) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Дисциплина изучается на 3 курсе.

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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
2	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
3	Закономерности формирования результата измерения	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений.
4	Метрологическое обеспечение производства	Понятие и основы метрологического обеспечения единства измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.
5	Сущность и содержание стандартизации	Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Классификация и кодирование. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации
6	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 РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Экономические аспекты подтверждения соответствия.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность и содержание метрологии	4			У-1-6	T17 P17	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2	Средства измерений				У-1-6	T17 P17	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
3	Закономерности формирования результата измерения			1, 2	У-1-6, МУ-1	T17 P17	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Метрологическое обеспечение производства				У-1-6	T17 P17	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
5	Сущность и содержание стандартизации				У-1-6	T17 P17	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
6	Организация подтверждения соответствия в РФ				У-1-6	T17 P17	ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2

T – тестирование, P – защита (проверка) рефератов

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей	2
2	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	2
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание метрологии	3 неделя	16
2	Средства измерений	6 неделя	16
3	Закономерности формирования результата измерения	8 неделя	16
4	Метрологическое обеспечение производства	10 неделя	16
5	Сущность и содержание стандартизации	13 неделя	16
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	18 неделя	15,9
Итого			95,9

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 обучающихся по 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 практических 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 общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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	Практическое занятие «Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный 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 гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, 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 настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), 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 (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

- 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.

7 Фонд 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 наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий	Высшая математика Информатика Физика Химия Инженерная и компьютерная графика Электроника и электротехника	Метрология, стандартизация и сертификация Основы конструирования Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	
ОПК-3.1 Демонстрирует знание государственных требований в области обеспечения безопасности	Правоведение	Метрология, стандартизация и сертификация Медико-биологические основы безопасности Учебная ознакомительная практика	Управление техносферной безопасностью
ОПК-3.2 Выбирает нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Правоведение	Метрология, стандартизация и сертификация Медико-биологические основы безопасности Управление техносферной безопасностью Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	Надзор и контроль в сфере безопасности

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
ОПК-1/ Основной, завершающий	ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые методы обработки первичной научной и научно-технической информации, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументированно представлять аналитический отчет. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений; - порядок обработки результатов и представления аналитического отчета. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно и аргументированно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений; - уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументированно представлять аналитический отчет.

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
		технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.	современных информационных и измерительных технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.	Владеть: - уверенными и развитыми навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий; - опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.
ОПК-3/ основной	ОПК 3.1 Демонстрирует знание государственных требований в области обеспечения безопасности ОПК 3.2 Выбирает нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Знать: - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека; - нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности. Уметь: - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области метрологии и стандартиза-	Знать: - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека и защиту окружающей среды; - нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. Уметь: - разрабатывать про-	Знать: - теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечивающие производственную безопасность человека и защиту окружающей среды; - нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, необходимые для обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

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
		<p>ции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем; - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации; - навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. 	<p>ектно-конструкторскую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем; - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации; - уверенными навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенно разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации; - уверенно и аргументированно выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем; - уверенно использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенными и развитыми навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации; - уверенными и развитыми навыками работы с государственными стандартами РФ в области техносферной безопасности, необходимыми для обеспечения безопасности человека и окружающей среды.

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	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Лекция, СРС, тестирование	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
2	Средства измерений	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	СРС, тестирование	БТЗ	6-10	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	6-10	
3	Закономерности формирования результата измерения	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	СРС, практические работы, тестирование	БТЗ	11-15	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	11-15	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 1, №2	МУ-1	
4	Метрологическое обеспечение производства	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	СРС, тестирование	БТЗ	16-20	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	16-20	
5	Сущность и содержание стандартизации	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	СРС, тестирование	БТЗ	21-25	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	21-25	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2	СРС, тестирование	БТЗ	26-30	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	26-30	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Сущность и содержание метрологии»:

1. Укажите цель метрологии:

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности

- в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

2. Что не является задачами метрологии?

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
- б) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- а) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- в) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам;
- г) все ответы верные.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- а) применение узаконенных единиц измерения;
- б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
- в) проведение измерений компетентными специалистами;
- г) все ответы верные.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- а) законодательная метрология;
- б) практическая метрология;
- в) прикладная метрология;
- г) теоретическая метрология.

Темы рефератов по разделу (теме) 2 «Средства измерений»:

6. Цели и особенности проведения многократных измерений.
7. Цели и особенности проведения косвенных измерений.
8. Цели и особенности проведения однократных измерений.
9. Выбор и применение измерительных приборов.
10. Выбор и применение измерительных систем.

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:

Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это...: (2 балла)

- 1) национальный стандарт;
- 2) технические условия;
- 3) сертификат;
- 4) рекомендации по стандартизации.

Задание в открытой форме:

Главным нормативным актом по обеспечению единства измерений является

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность выявления грубой погрешности с помощью критерия трех сигм: 1 – проверка гипотезы; 2 – расчет СКО; 3 – расчет среднего значения; 4 – выделение грубой погрешности; 5 – выдвижение гипотезы; 6 – расчет по критерию; 7 – использование таблицы распределения Стьюдента.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между физическими величинами и их эталонами: к каждой физической величине подберите соответствующий эталон и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

А) метр; Б) килограмм; В) секунда.

1) цилиндр из сплава платины (90%) и иридия (10%), у которого диаметр и высота примерно одинаковы (около 30 мм); 2) 9 192 631 770 периодов излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133; 3) длина пути, проходимого светом в вакууме за $1/299\,792\,458$ долю секунды.

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить количество членов параметрического ряда R_{160} в интервале (1...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 следующими 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
Практическая работа №1 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	0	Выполнил, но «не защитил»	9	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	0	Выполнил, но «не защитил»	9	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т17	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	9	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	0	Материал усвоен менее чем на 50%	9	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		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 – 3 балла,
- задание на установление соответствия – 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 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. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 671 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433> (дата обращения: 09.09.2021). – Текст : электронный.

2. Камардин, Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия : учебное пособие : [16+] / Н. Б. Камардин, И. Ю. Суркова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский науч-

но-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 240 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829> (дата обращения: 09.09.2021). – Текст : электронный.

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. - Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. 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. - Текст : непосредственный.

5. 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. - Текст : непосредственный.

6. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич, С. А. Сергеев. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 539 с. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения: 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. – Текст: электронный.

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](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и практические 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 практические 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.

Практическому 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 практическим 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 немислима 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, договор IT000012385.

Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО_119356.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156А-140624-192234.

Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

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, 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, оптиметр 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 нержавеющей 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 увеличенным 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			