

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 20 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

История метрологии и стандартизации

направление подготовки (специальность):

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы (профиль, специализация):

Метрология, стандартизация и сертификация

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Стандартизации и управления качеством


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 27.03.01 – Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата), утвержденного приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 901;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (О.В. Луценко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой СиУК

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 28 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|--------------------------------|--|--|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-1Способен участвовать в разработке, внедрении, поддержании в рабочем состоянии и совершенствовании системы менеджмента качества предприятия (организации) | ПК-1.1. Анализирует основные этапы и закономерности развития стандартизации, метрологии и систем менеджмента качества | <p>Знать: основные этапы развития науки метрологии, возникновения системы мер, способов измерения в мире и России, зарождение стандартизации, вклад признанных ученых в становление и развитие метрологии, стандартизации, появление систем управления качеством.</p> <p>Уметь: оценивать мировые достижения в области метрологии и стандартизации; самостоятельно анализировать историческую, научную литературу; ориентироваться в современных стандартах в области систем менеджмента качества.</p> <p>Владеть: навыками работы с специальной нормативной документацией; справочниками; системами перевода единиц.</p> |
| | | ПК-1.2 Оценивает современное состояние систем менеджмента качества на основе использования актуальных нормативных документов | <p>Знать: теоретические основы в области современного состояния систем менеджмента качества; об эволюции представлений о качестве.</p> <p>Уметь: анализировать специальные нормативные документы в области систем менеджмента качества.</p> <p>Владеть: способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качеством.</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1Способен участвовать в разработке, внедрении, поддержании в рабочем состоянии и совершенствовании системы менеджмента качества предприятия (организации)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|-------------------------|
| 1 | Введение в профессию |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации Зачет.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 2 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 72 | 72 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | | |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | | |
| практические | 17 | 17 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | | |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задание | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 36 | 36 |
| Экзамен | | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹ |
| 1. Измерения в древнем мире. | | | | | |
| | Цели и задачи курса. Основные понятия и нормативная база. История становления метрологии как науки. Рассмотрение известных древних метрических систем. | 3 | 2 | | 4 |
| 2. Русские меры. | | | | | |
| | Изучение классических русских мер . | 2 | 3 | | 5 |
| 3. Зарождение научного подхода, роль Д.И. Менделеева в становлении метрологии в России. | | | | | |
| | Роль Д.И.Менделеева в становление русской и мировой метрологии. | 2 | 3 | | 4 |
| 4. Стандартизация и сертификация в СССР и Европе до Второй мировой войны . | | | | | |
| | Применение эталонов физических величин в отечественной и мировой практике | 3 | 2 | | 4 |
| 5. Роль стандартов в Великой Отечественной войне. | | | | | |
| | История ГОСТ В , анализ работы метрологических служб в период 1941-1945 г.г.. | 2 | 2 | | 4 |
| 6.Формирование послевоенной системы стандартизации. Внедрение современных принципов метрологии и стандартизации. | | | | | |
| | История возникновения ИСО. Роль СССР в развитии международных организаций по стандартизации и метрологии. | 3 | 3 | | 5 |
| 7.Государственная система стандартизации, внедрение систем управления качеством. История развития отечественной и международной сертификации. | | | | | |
| | Современные системы стандартизации. Особенности внедрения международных стандартов. | 1 | 1 | | 5 |
| 8. Цифровизация в метрологии и стандартизации. | | | | | |
| | Нормативное регулирование цифровой среды. | 1 | 1 | | 5 |
| | ВСЕГО | 17 | 17 | | 36 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ² |
|-------------|---|--|------------|---|
| семестр № 2 | | | | |
| 1 | Измерения в древнем мире | Цели и задачи курса. Основные понятия и нормативная база. История становления метрологии как науки. Рассмотрение известных древних метрических систем. | 2 | 4 |
| 2 | Русские меры. | Изучение классических русских мер. | 3 | 5 |
| 3 | Зарождение научного подхода ,роль Д.И. Менделеева в становлении метрологии в России | Роль Д.И.Менделеева в становление русской и мировой метрологии. | 3 | 4 |
| 4. | Стандартизация и сертификация в СССР и Европе до Второй мировой войны | Применение эталонов физических величин в отечественной и мировой практике | 2 | 4 |
| 5. | Роль стандартов в Великой Отечественной войне. | История ГОСТ В , анализ работы метрологических служб в период 1941-1945 г.г.. | 2 | 4 |
| 6. | Формирование послевоенной системы стандартизации. Внедрение современных принципов метрологии и стандартизации. | История возникновения ИСО. Роль СССР в развитии международных организаций по стандартизации и метрологии. | 3 | 5 |
| 7. | Государственная система стандартизации, внедрение систем управления качеством. История развития отечественной и | Современные системы стандартизации. Особенности внедрения международных стандартов. | 1 | 5 |

² Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

| | | | | |
|--------|---|---|----|----|
| | международной сертификации. | | | |
| 8. | Цифровизация в метрологии и стандартизации. | Нормативное регулирование цифровой среды. | 1 | 5 |
| | | | | |
| ИТОГО: | | | 17 | 36 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы³

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁴

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1 Способен участвовать в разработке, внедрении, поддержании в рабочем состоянии и совершенствовании системы менеджмента качества предприятия (организации)

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПК-1.1. Анализирует основные этапы и закономерности развития стандартизации, метрологии и систем менеджмента качества | <i>Собеседование, устный опрос, зачет.</i> |
| ПК-1.2 Оценивает современное состояние систем менеджмента качества на основе использования актуальных нормативных документов | <i>Собеседование, устный опрос, зачет.</i> |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---------------------------------|---|
| 1 | Измерения в древнем мире. | <ol style="list-style-type: none"> 1. В каком веке ученые Древнего Вавилона ввели систему обозначения чисел? 2. В каких единицах определяют массу драгоценных камней в наши дни, а во времена Древнего Вавилона? Укажите эквивалент в граммах. 3. В какое время была создана шумеро-вавилонская математика? 4. Что измеряли «священным футом»? где использовалась эта длина? 5. Перечислите единицы измерений в Древнем Египте. 6. Как в Древнем Египте измеряли объем дорогих жидкостей? 7. В каком году Управление метрологии Гонконга организовало постепенный переход на систему СИ? 8. Как в Древнем Китае записывались десятичные дроби? 9. В чем недостаток различных единиц измерений одной и той же величины? 10. Какая система мер является совершенно самостоятельной и не связанной с другими странами? |
| 2 | Русские меры. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие древнейшие меры длины на Руси вы знаете? |

| | | |
|----|--|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 2. От какого слова образуется название «верста»? 3. Перечислите известные Вам местные меры измерений. 4. Каков был вес древнейшей единицы денежного счета на Руси? Назовите эту единицу. 5. Какие особенности получило развитие системы русских мер? 6. Какую дату считают началом новой эры в истории русской науки об измерениях? 7. Что являлось единицей линейных мер? Назовите эквиваленты. 8. Кто из известных русских ученых являлся сторонником метрической системы? |
| 3 | Зарождение научного подхода ,роль Д.И. Менделеева в становлении метрологии в России | <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите известные Вам европейские меры объема. 2. Какое наиболее важное достоинство Метрической системы мер вы можете назвать? 3. В каком веке была решена задача создания эталонов в России? 4. В каком году была учреждена главная Палата мер и весов в России? 5. Какова основная задача Палаты мер и весов? 6. Расскажите про основание российской государственной службы времени. 7. В каком году были начаты работы по определению точного времени по вращению Земли? |
| 4. | Стандартизация и сертификация в СССР и Европе до Второй мировой войны | <ol style="list-style-type: none"> 1. На сколько увеличилась продолжительность суток за последнюю треть XIX в? 2. Что было принято в качестве эталона времени? 3. Как осуществляется воспроизведение секунды? 4. Объясните принцип воспроизведение секунды атомно-нулевыми часами. 5. Какова погрешность Российского госэталона времени? |
| 5. | Роль стандартов в Великой Отечественной войне. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Военные стандарты на металл. 2. Какую технику и по каким стандартам изготовляли в период войны? 3. Основные научно-исследовательские и технические достижения периода 1941-1945 г.г. 4. Наиболее значимые разработки различных подразделений ВНИИМ. |
| 6. | Формирование послевоенной системы стандартизации. Внедрение современных принципов метрологии и стандартизации. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Год образования и характеристика основной деятельности ИСО. 2. Деятельность СССР во вновь созданной международной системе ИСО. 3. Основные комитеты ИСО и характеристика их деятельности. |
| 7. | Государственная система стандартизации, | <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и деятельность ГСС. 2. Эволюция отечественных систем качества и современное |

| | | |
|----|--|--|
| | внедрение систем управления качеством. История развития отечественной и международной сертификации. | состояние вопроса. 3.Основные положения ФЗ№184 « О техническом регулировании». |
| 8. | Цифровизация в метрологии и стандартизации. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое цифровизация и какие сферы она затрагивает? 2. Что предполагает глобальное внедрение цифровизации? 3. Внедрение умных систем в метрологию, стандартизацию. 4. Отличие цифровизации от автоматизации. 5. Основные направления развития цифровизации в ближайшее время. 6. Цифровизация промышленности и производства (с указанием конкретных примеров). 7.Цифровизация в науке и информационных системах. |

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)
для текущего контроля в семестре**

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|--|
| Знания | Знания основных этапы развития науки метрологии, возникновения системы мер, способов измерения в мире и России, зарождение стандартизации , вклад признанных ученых в становление и развитие метрологии, стандартизации, появление систем управления качеством. Знания теоретических основ в области современного состояния систем менеджмента качества; эволюции представлений о качестве. |
| Умения | Оценивать мировые достижения в области метрологии и стандартизации; самостоятельно анализировать историческую, научную литературу; ориентироваться в современных стандартах в области систем менеджмента качества . Анализировать специальные нормативные документы в области систем менеджмента качества. |

| | |
|----------|--|
| Владения | Владеть навыками работы со специальной нормативной документацией; справочниками ; системами перевода единиц. Владеть способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качеством. |
|----------|--|

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

| Критерий | Уровень освоения и шкала оценивания | |
|--|---|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Знания основных этапов развития науки метрологии, возникновения системы мер, способов измерения в мире и России, зарождение стандартизации , вклад признанных ученых в становление и развитие метрологии, стандартизации, появление систем управления качеством. | Не знает :этапы развития науки метрологии, возникновения системы мер, способов измерения в мире и России, зарождение стандартизации , вклад признанных ученых в становление и развитие метрологии, стандартизации, появление систем управления качеством. | Знает частично основные этапы развития науки метрологии, возникновения системы мер, способы измерения в мире и России, зарождение стандартизации , вклад признанных ученых в становление и развитие метрологии, стандартизации, появление систем управления качеством, но допускает неточности хронологии событий и формулировки определений. Знает основные этапы развития науки метрологии, возникновения системы мер, способов измерения в мире и России, зарождение стандартизации , вклад признанных ученых в становление и развитие метрологии, стандартизации, появление систем управления качеством. Знает основные этапы развития науки метрологии, возникновения системы мер, способов измерения в мире и России, зарождение стандартизации , вклад признанных ученых в становление и развитие метрологии, стандартизации, появление систем управления качеством, свободно владеет специальной нормативной литературой, дает полные развернутые ответы на поставленные вопросы. |
| Знания теоретических основ в области современного состояния систем менеджмента качества; эволюции представлений о качестве. | Не знает теоретических основ в области современного состояния систем менеджмента качества; эволюции представлений о качестве. | Знает частично теоретические основы в области современного состояния систем менеджмента качества; эволюции представлений о качестве. Знает основные теоретические основы в области современного состояния систем менеджмента качества; эволюции представлений о качестве. Знает теоретические основы в области современного состояния систем менеджмента качества; эволюции представлений о качестве, грамотно и точно излагает изученный материал, делает самостоятельные выводы. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

| Критерий | Уровень освоения и шкала оценивания | |
|--------------------------------|---|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Оценивать мировые достижения в | Не умеет оценивать мировые достижения в | С большими затруднениями может оценивать мировые достижения в области метрологии и стандартизации; самостоятельно анализировать историческую, научную литературу; ориентироваться в современных стандартах |

| | | |
|--|--|---|
| области метрологии и стандартизации; самостоятельно анализировать историческую, научную литературу; ориентироваться в современных стандартах в области систем менеджмента качества . | области метрологии и стандартизации; самостоятельно анализировать историческую, научную литературу; ориентироваться в современных стандартах в области систем менеджмента качества . | в области систем менеджмента качества . Умеет проводить оценивание мировых достижений в области метрологии и стандартизации; самостоятельно анализировать историческую, научную литературу; ориентироваться в современных стандартах в области систем менеджмента качества , но допускает неточности. Умело и в полном объеме оценивает мировые достижения в области метрологии и стандартизации; самостоятельно анализирует историческую, научную литературу; ориентируется в современных стандартах в области систем менеджмента качества , ссылается на специальные стандарты. |
| Анализировать специальные нормативные документы в области систем менеджмента качества. | Не умеет анализировать специальные нормативные документы в области систем менеджмента качества. | С большими затруднениями анализирует специальные нормативные документы в области систем менеджмента качества. Умеет проводить анализ специальных нормативных документов в области систем менеджмента качества, но допускает неточности. Методически грамотно анализирует специальные нормативные документы в области систем менеджмента качества, дает полные развернутые ответы на поставленные вопросы. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

| Критерий | Уровень освоения и шкала оценивания | |
|--|---|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Владеть навыками работы со специальной нормативной документацией; справочниками ; системами перевода единиц. | Не владеет навыками работы со специальной нормативной документацией; справочниками ; системами перевода единиц. | Владеет отдельными навыками работы со специальной нормативной документацией; справочниками ; системами перевода единиц, допускает ошибки. Владеет навыками работы со специальной нормативной документацией; справочниками ; системами перевода единиц. Владеет в полном объеме навыками работы со специальной нормативной документацией; справочниками ; системами перевода едини, дает полные развернутые ответы. |
| Владеть способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качеством. | Не владеет способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качеством. | Не в полной мере владеет способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качеством. Владеет способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качеством. В совершенстве владеет способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качеством, делает самостоятельные выводы. |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----|---|---|
| 1. | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК№4 №420 | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, компьютер. Оптиметр горизонтальный ИКГ 3; прибор контроля изделий на биение ПБ-250; наборы измерительных инструментов; видеопроектор; компьютер. |
| 2. | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 3 | Методический кабинет ГУК №015 | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Луценко, О.В. Метрология и стандартизация. От измерений до робастных систем управления качеством : учебное пособие / О.В.Луценко – Белгород: изд-во БГТУ, 2020 . – 79 с.
2. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021031015194090900000653143> [Электронный ресурс. О.В.Луценко . Метрология и стандартизация. От измерений до робастных

систем управления качеством. Учебное пособие по дисциплине « История метрологии и стандартизации» Изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова,2020 г. 79 с.]

3. Луценко, О.В. История метрологии и стандартизации : учебное пособие / О.В.Луценко , А.А.Афанасьев – Белгород: изд-во БГТУ, 2015. – 62 с.

4. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015091612021002900000659559>[Электронный ресурс. О.В.Луценко,А.А. Афанасьев. История метрологии и стандартизации.Учебное пособие по дисциплине « История метрологии и стандартизации» Изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова,2015 г. 62.]

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1.Сайт Международной организации по стандартизации. Режим доступа:
<http://www.iso.org>.

2.<http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе NormaCS - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова

3. <http://www.rst.gov.ru/> Росстандарт

4. <http://www.gost.ru/> Метрология Росстандарт

5. <http://www.vniims.ru/> ФГУП ВНИИМС

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ⁵

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁶

Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Пучка О.В.

Директор института

Белоусов А.В.

⁵ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁶ Нужно подчеркнуть