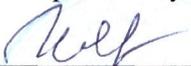
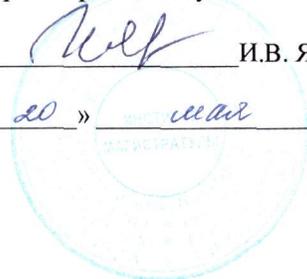


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры


И.В. Ярмоленко

« 20 » мая 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института


А.В. Белоусов

« 20 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции

направление подготовки (специальность):

27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы (профиль, специализация):

Стандартизация и метрология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт энергетики информационных технологий и управляющих систем
Кафедра стандартизации и управления качеством

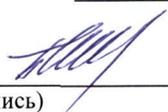
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 943
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (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 Стандартизации и управления качеством

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)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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 |
|----------------------------------|--|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции | <p>ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований</p> | <p>ОПК-6.1 Идентифицирует процессы метрологического обеспечения организации, разрабатывает их рабочие модели и осуществляет управление.</p> <p>ОПК-6.2 Разрабатывает предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению.</p> <p>ОПК-6.3 Разрабатывает регламентирующие документы на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации</p> | <p style="text-align: center;">ОПК-6.1</p> <p>Знания : основные процессы метрологического обеспечения организации, возможность их идентификации.</p> <p>Умения: разрабатывать рабочие модели метрологического обеспечения организации.</p> <p>Навыки: управления процессами по контролю соблюдения метрологических требований.</p> <p style="text-align: center;">ОПК -6.2</p> <p>Знания: метрологического обеспечения предприятия.</p> <p>Умения: повышения эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению.</p> <p>Навыки: разработки предложений по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению.</p> <p style="text-align: center;">ОПК-6.3</p> <p>Знания: процессов метрологического обеспечения предприятия.</p> <p>Умения: использования нормативной документации</p> <p>Навыки: разработки регламентирующих документов на процессы метрологического обеспечения предприятия</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины ¹ |
|--------|---|
| 1 | Автоматизированные системы измерений и контроля |
| 2 | Методы обработки результатов измерений |
| 3 | Метрологическая экспертиза технических проектов |

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки²:

Форма промежуточной аттестации зачет

| Вид учебной работы ³ | Всего часов | Семестр № 3 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 144 | 144 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 50 | 50 |
| лекции | 16 | 16 |
| лабораторные | 16 | 16 |
| практические | 16 | 16 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴ | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 94 | 94 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | 94 | 94 |
| Расчетно-графическое задание | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | | |
| Экзамен | 0 | 0 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

| № 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 ⁵ |
| 1. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, основные понятия и структура | | | | | |
| | Стадии жизненного цикла продукции, структура и основные понятия метрологического обеспечения (научная, техническая и организационная основы); задачи метрологического обеспечения, планирование процессов жизненного цикла продукции, операции и процессы жизненного цикла продукции, информационное моделирование жизненного цикла продукции, интегрированная модель изделия, автоматизированные системы информационной поддержки жизненного цикла | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 2. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров | | | | | |
| | Понятие об эталонах физических величин, эталоны основных единиц СИ, поверка средств измерений и поверочные схемы, калибровка средств измерения | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 3. Деятельность метрологических служб предприятия | | | | | |
| | Виды средств измерений и контроля, метрологические характеристики средств измерений и контроля, выбор средств измерения геометрических параметров деталей, контроль деталей гладких соединений, метрологическая надежность средств измерения. | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 4. Характерные ошибки, выявляемые при проведении метрологической экспертизы технической документации | | | | | |
| Метрологическая экспертиза технологической документации. Метрологическая экспертиза конструкторской документации | | | | | |
| | ВСЕГО | 16 | 16 | 16 | 94 |

⁵ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

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 ⁶ |
|--------------------|---|---|------------|---|
| семестр № 3 | | | | |
| 1 | Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, основные понятия и структура | 1. Стадии жизненного цикла продукции, структура и основные понятия метрологического обеспечения; 2. Задачи метрологического обеспечения, планирование процессов жизненного цикла продукции 3. Операции и процессы жизненного цикла продукции 1. Информационное моделирование жизненного цикла продукции; 2. Интегрированная модель изделия; 3. Автоматизированные системы информационной поддержки жизненного цикла продукции. | 4 | 25 |
| 2 | Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров | 1. Меры. 2. Эталоны. 3. Поверка средств измерений и поверочные схемы. 4. Калибровка средств измерений. | 4 | 25 |
| 3 | Деятельность метрологических служб предприятия | Обоснование выбора средств измерений Оценка точности контрольного приспособления | 4 | 25 |
| 4 | Характерные ошибки, выявляемые при проведении метрологической экспертизы технической документации | Анализ чертежа и технических условий | 4 | 19 |
| ИТОГО: | | | 16 | 94 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁷ |
|--------------------|--|---|------------|---|
| семестр № 3 | | | | |
| 1 | Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров | Поверка штангенциркуля | 4 | 25 |
| 2 | Деятельность метрологических служб предприятия | Установление рациональной номенклатуры контролируемых параметров Определение вида и класса точности средства измерения | 4 4 | 25 25 |
| 3 | Характерные ошибки, выявляемые при проведении метрологической | Метрологическая экспертиза технологической документации Метрологическая экспертиза конструкторской документации | 4 | 19 |

⁶ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

⁷ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

| | | | | |
|--------|---|--|----|----|
| | экспертизы технической документации | | | |
| ИТОГО: | | | 16 | 94 |

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁸

В процессе выполнения курсового проекта/ работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

В процессе изучения курса студенты должны выполнить курсовую работу.

Курсовая работа должна содержать титульный лист и следующие разделы, каждый из которых должен иметь лаконичное наименование:

- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения (по необходимости).

В оглавлении перечисляются все нумерованные наименования разделов с указанием номеров страниц.

Во введении приводится обоснование выбора темы и ее актуальности, а также краткие пояснения по важным разделам, которым в работе уделено основное внимание. Объем введения желательно ограничить одной рукописной страницей.

Основная часть должна содержать 2 главы и несколько подпунктов.

В заключении слушатель должен кратко изложить цель и содержание выполненной работы и дать самостоятельную оценку ее результативности для повышения собственной квалификации. Целесообразно также изложить предложения, направленные на повышение эффективности метрологических работ. В зависимости от значимости объем заключения не должен иметь ограничений.

В списке литературы указывается вся информационная база, использованная студентом, в том числе действующие законодательные, директивные и нормативные документы, документация предприятий, рекламные материалы и др.

В приложения выносятся материалы, дополняющие и поясняющие основное содержание работы, изучение которых может быть выполнено без привлечения основного текста.

⁸ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

Рекомендуемые темы курсовой работы:

Тема 1. Организация (совершенствование организации) метрологической службы (далее указывается название конкретного юридического лица)

Тема 1.1 Разработка Положения о метрологической службе.

При разработке данной темы прежде всего необходимо проанализировать состояние метрологического обеспечения производства. Для этого можно использовать методику анализа состояния измерений МИ 2240-98. Следует подчеркнуть необходимость создания или совершенствования организации конкретной метрологической службы и представить проект нового или пересмотренного положения о метрологической службе. Особое внимание обращается на соответствие разработанного (пересмотренного) положения требованиям Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», ФЗ «О техническом регулировании», принятым техническим регламентам и правилам ПР 50-732-93.

Тема 2. Организация работ по метрологическому обеспечению.

Студенту, выбравшему данную тему, следует изучить задачи метрологического обеспечения и уточнить, какие направления работ имеют наиболее важное значение и какие направления необходимо развивать. Основываясь на этих данных, следует обосновать необходимость разработки СТО «Метрологическое обеспечение» и привести проект этого документа.

Тема 3. Организация работ по обеспечению единства измерений на малых предприятиях, деятельность которых осуществляется в сферах Государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Тема 3.1. Организация поверки средств измерений на предприятии.

Данная тема выбирается магистром, назначенным ответственным за обеспечение единства измерений на предприятии. При проработке данной темы слушателю необходимо изучить положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», правила ПР 50-732-93, ПР 50.2.006- 94 , ПР 50.2.014-2002, рекомендации МИ 2304-2008.

В отчёте по самостоятельной работе необходимо изложить задачи и основные направления работ по обеспечению единства измерений. Особое внимание следует уделить таким вопросам, как: состояние и применение СИ; МИ; соблюдение метрологических норм и правил; взаимодействие с органами Государственной метрологической службы.

Тема 4. Организация работ по метрологическому обеспечению при внедрении на предприятии систем управления качеством.

Тема 4.1. Разработка Руководства по качеству.

Студенту, выбравшему эту тему, необходимо изучить правила ПР 50-732-93, рекомендации МИ 2240-98 и другие НД системы ГСИ и отраслевые. В отчёте по самостоятельной работе следует изложить порядок проведения работы и установить соответствие этих работ требованиям Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», нормативным документам ГСИ и стандартам ГОСТ Р ИСО/МЭК 10012, ИСО 9001, ISO/TR 10013, ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

Тема 5. Организация и порядок проведения анализа состояния измерений, испытаний и контроля на предприятии.

При рассмотрении данной темы слушателю необходимо изучить рекомендации МИ 2240-98., ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

В отчете по самостоятельной работе следует изложить обоснование необходимости проведения анализа, порядок проведения работы, основные вопросы, рассматриваемые в процессе проведения анализа, привести примеры оформления результатов анализа и рекомендации по совершенствованию метрологического обеспечения производства.

Тема 6. Аккредитация метрологических служб юридических лиц.

При проработке этой темы слушателю необходимо изучить положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ и ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

В отчёте по самостоятельной работе необходимо изложить организацию и порядок проведения аккредитации на техническую компетентность, особо учитывая, в какой системе проводится аккредитация по заявленной компетенции.

При изучении вопроса аккредитации на право аттестации МИ и право проведения метрологической экспертизы следует использовать положения ПР 50.2.013-97.

При проработке темы аккредитации на право поверки СИ следует использовать положения ПР 50.2.006-94, ПР 50.2.014-02 и МИ 2284-94 и ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

При проработке темы аккредитации на право калибровки СИ в РСК следует использовать положения следующих документов:

ПР 50.2.016-94, ПР 50.2.017-95, ПР 50.2.018-95, ПР РСК 001-95, ПР РСК 002-95 и Р РСК 001-95. и др. НД.

Тема 7. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц. (Организация Метрологического Надзора на предприятии).

При проработке данной темы магистранту необходимо изучить положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» и рекомендации МИ 2304-2008 и др. НД. В отчёте по самостоятельной работе следует изложить организацию и

порядок осуществления метрологического надзора. При этом необходимо с учетом специфики производства конкретизировать следующие вопросы:

- объекты и формы метрологического надзора;
- порядок ведения метрологического надзора;
- содержание надзора;
- оформление результатов метрологического надзора;
- взаимодействие метрологических служб юридических лиц с органами Государственной метрологической службы.

Тема 8. Организация работ по калибровке средств измерений.

Средства измерений, не подлежащие поверке, могут подвергаться калибровке при выпуске из производства или ремонта, при ввозе по импорту, при эксплуатации, прокате и продаже. Данный вид работы является добровольным, однако, метрологические службы юридических лиц по их инициативе могут быть аккредитованы на право калибровки средств измерений. Если данный вид работы является актуальным или обязательным (по решению вышестоящих организаций), представляется целесообразным разработка СТО, регламентирующего требования к выполнению калибровочных работ, к обязанностям, правам и ответственности калибровочных лабораторий, к калибровочным клеймам и т.д.

При проработке темы следует использовать положения следующих документов:

ПР 50.2.016-94, ПР 50.2.017-, ПР 50.2.018-95, ПР РСК 001-95, ПР РСК 002-95 и Р РСК 001.

Тема 9. Метрологическая аттестация методик измерений

В данной теме следует проанализировать состояние работы по организации и проведению работ по аттестации методик измерений, необходимо изучить положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ .

Следует рассмотреть применяемые методики измерений и составить список вновь разрабатываемых методик, подлежащих аттестации, а также методик, которые необходимо пересмотреть и провести их метрологическую аттестацию.

Магистрантом может быть проработан один из следующих вопросов:

- изучение положений ГОСТ Р 8.563-2009 и подбор НД, необходимых для реализации требований этого стандарта;
- анализ состояния и применения методик измерений (в конкретном случае);
- разработка проекта СТО "Организация и порядок проведения метрологической аттестации методик измерения"

Тема 10. Метрологическая экспертиза технической документации.

Метрологическая экспертиза технической документации является одним из этапов метрологического обеспечения подготовки производства и является

важным фактором в обеспечении качества продукции (выполняемых услуг). Для успешного проведения метрологической экспертизы необходима разработка нормативных и методических документов, учитывающих специфику конкретного предприятия (организации). При рассмотрении данной темы магистрант может выбрать один из следующих вопросов:

-разработка СТО «Организация и порядок проведения метрологической экспертизы технической документации». В этом случае необходимо изучить положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ и провести анализ состояния работ по организации и проведению метрологической экспертизы на предприятии (в организации). Следует рассмотреть основные организационные вопросы проведения метрологической экспертизы (документация каких изделий, каких видов, на каких стадиях подвергается метрологической экспертизе, какие подразделения участвуют в этой работе и т.д.). Обосновывается необходимость разработки нового (пересмотра имеющегося) стандарта предприятия.

-разработка методических указаний по проведению метрологической экспертизы конкретного вида конструкторских, технологических или нормативных документов;

Тема 11. Организация аттестации испытательного оборудования на предприятии.

В данной теме следует проанализировать состояние работы по организации и проведению работ по аттестации испытательного оборудования на конкретном предприятии. Необходимо изучить положения ГОСТ Р 8.568 – 97*.

Студенту рекомендуется проанализировать состояние метрологической проработки на предприятии (в организации) соответствующих видов документов (ТЗ, ТУ, чертежей, технологических документов и т.п.). Необходимо выявить наиболее часто встречающиеся ошибки метрологического характера. Для выбранного вида технических документов составляются методические указания, которые могут быть полезными как в работе экспертов, так и в работе разработчиков технической документации.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁹

Не предусмотрено учебным планом

⁹ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ОПК-6.1 Идентифицирует процессы метрологического обеспечения организации, разрабатывает их рабочие модели и осуществляет управление. | <i>Зачет, дифференцированный зачет при защите курсового проекта/работы, собеседование</i> |
| ОПК-6.2 Разрабатывает предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению. | <i>Зачет, дифференцированный зачет при защите курсового проекта/работы, собеседование</i> |
| ОПК-6.3 Разрабатывает регламентирующие документы на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации | <i>Зачет, дифференцированный зачет при защите курсового проекта/работы, собеседование</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 | Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, основные понятия и структура ОПК-6.1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое метрологическое обеспечение? 2. Каковы правовые основы метрологического обеспечения? 3. Назовите основные положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений». 4. Что понимается под единством измерений? 5. Назовите субъекты обеспечения единства измерений в нашей стране. 6. Назовите задачи и функции подразделений предприятия в области метрологического обеспечения. 7. Назовите формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. 8. Что такое «утверждение типа средств измерений»? 9. Какие виды проверок средств измерений существуют? 10. Что является результатом проверки? 11. В чем заключается калибровка средств измерений? 12. Каковы задачи и функции метрологической экспертизы нормативно-технической документации? 13. В чем состоит государственный метрологический надзор? |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>14. Сформулируйте основные требования к аттестованным методикам (методам) измерений.</p> <p>15. Назовите принципы аккредитации в области обеспечения единства измерений.</p> <p>16. Планирование процессов жизненного цикла продукции.</p> <p>17. Операции и процессы жизненного цикла продукции.</p> <p>18. Информационное моделирование жизненного цикла продукции.</p> <p>19. Интегрированная модель изделия.</p> <p>20. Автоматизированные системы информационной поддержки жизненного цикла.</p> |
| 2 | <p>Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров ОПК-6.1</p> | <p>1. Понятие об эталонах физических величин.</p> <p>2. Эталоны основных единиц СИ.</p> <p>3. Поверка средств измерений и поверочные схемы.</p> <p>4. Калибровка средств измерений.</p> |
| 3 | <p>Деятельность метрологических служб предприятия ОПК-6.3</p> | <p>1. Назовите основные виды измерений, осуществляемые в условиях промышленных предприятий.</p> <p>2. Что понимается под метрологической пригодностью средств измерений в процессе их эксплуатации?</p> <p>3. Что понимается под метрологической аттестацией методик (методов) измерений?</p> <p>4. Что является исходными данными для разработки методик (методов) измерений?</p> <p>5. Назовите этапы разработки методик (методов) измерений.</p> <p>6. Каковы критерии и сущность аттестации методик измерений?</p> <p>7. Как проводятся работы по техническому обслуживанию, учету, списанию, хранению и транспортированию средств измерений?</p> <p>8. Что такое «категорирование» средств измерений?</p> |
| 4 | <p>Характерные ошибки, выявляемые при проведении метрологической экспертизы технической документации ОПК-6.2</p> | <p>1. Чем отличаются понятия «диапазон измерений» и «предел измерений»?</p> <p>2. Назовите факторы, определяющие нормальные условия измерений.</p> <p>3. Чем отличаются понятия относительной и приведенной погрешности средств измерений?</p> <p>4. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оценке полноты и правильности требований по метрологическому обеспечению ТЗ.</p> <p>5. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оценке оптимальности номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров.</p> <p>6. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по анализу технических решений по обоснованию норм точности и алгоритму обработки результатов измерений.</p> <p>7. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оцениванию рациональности выбранных СИ.</p> <p>8. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оценке контролепригодности конструкции изделия.</p> <p>9. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>решении задач МЭ по проверке правильности выражения показателей точности.</p> <p>10. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по проверке правильности употребления терминов, наименований, обозначений физических величин и применения их единиц</p> |
|--|--|---|

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

1. Обоснуйте актуальность темы исследования?
2. Какие основные базовые нормативные документы по теме исследования применялись?
3. Сформулируйте оригинальность предлагаемого решения?
4. Охарактеризуйте недостатки и преимущества технического решения?
5. Использовались ИТ технологий при реализации проекта?
6. Назовите рекомендуемую области практического применения проекта

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

1. Что такое метрологическое обеспечение?
2. Каковы правовые основы метрологического обеспечения? 3. Назовите основные положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
4. Что понимается под единством измерений?
5. Назовите субъекты обеспечения единства измерений в нашей стране.
6. Назовите задачи и функции подразделений предприятия в области метрологического обеспечения.
7. Назовите формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
8. Что такое «утверждение типа средств измерений»?
9. Какие виды поверок средств измерений существуют?
10. Что является результатом поверки?
11. В чем заключается калибровка средств измерений?
12. Каковы задачи и функции метрологической экспертизы нормативно-технической документации?
13. В чем состоит государственный метрологический надзор?
Чем отличаются понятия «диапазон измерений» и «предел измерений»?
14. Назовите факторы, определяющие нормальные условия измерений.
15. Чем отличаются понятия относительной и приведенной погрешности средств измерений?
16. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оценке полноты и правильности требований по метрологическому обеспечению ТЗ.
17. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оценке оптимальности номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров.
18. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по анализу технических решений по обоснованию норм точности и алгоритму обработки результатов измерений.
19. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оцениванию рациональности выбранных СИ.

20. Перечислите характерные ошибки, выявляемые при решении задач МЭ по оценке контролепригодности конструкции изделия.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹⁰.

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 | Знать основные процессы метрологического обеспечения организации, возможность их идентификации, методы и подходы разработки их моделей ,механизм управления. |
| Умения | Уметь разрабатывать предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению. |
| Навыки | Владеть навыками разработки регламентирующих документов на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знание

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знать основные процессы метрологического обеспечения организации, возможность их идентификации, методы и подходы разработки их моделей ,механизм управления. | Не знает основные процессы метрологического обеспечения организации, возможность их идентификации, методы и подходы разработки их моделей ,механизм управления .Отсутствует знание | Знает частично основные процессы метрологического обеспечения организации, возможность их идентификации, методы и подходы разработки их моделей ,механизм управления. Допускает ошибки при представлении | Знает основные процессы метрологического обеспечения организации, возможность их идентификации, методы и подходы разработки их моделей ,механизм управления. Допускает незначительные неточности определений и | Знает основные процессы метрологического обеспечения организации, возможность их идентификации, методы и подходы разработки их моделей ,механизм управления .Дает полные развернутые ответы. |

¹⁰ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

| | | | | |
|--|---|---|----------|--|
| | специальных терминов, определений, понятий. | определений, понятий, не всегда корректно трактует специальные термины. | понятий. | |
|--|---|---|----------|--|

Оценка сформированности компетенций по показателю Умение

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Уметь разрабатывать предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению. | Не умеет разрабатывать предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению. | С большими затруднениями предпринимает попытки разрабатывать предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению. | Умеет разрабатывать предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению. | Умело и в полном объеме разрабатывает предложения по повышению эффективности деятельности предприятия по метрологическому обеспечению. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|---|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владеть навыками разработки регламентирующих документов на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации | Не владеет навыками разработки регламентирующих документов на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации. | Владеет отдельными навыками разработки регламентирующих документов на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации | Владеет навыками разработки регламентирующих документов на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации. Допускает незначительные неточности. | Владеет в полном объеме навыками разработки регламентирующих документов на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации. |

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 занятий, практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, компьютеры, обеспечивающие доступ к локальной сети университета и сети Интернет. |
| 2. | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель, компьютерная техника, подключение к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. |
| 3. | Методический кабинет | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|---|---|
| 1. | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| 2. | 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 |
| 3. | MozillaFirefox Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 4. | 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. |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Правиков, Ю.М. Метрологическое обеспечение производства : учебное пособие / Ю. М. Правиков , Г.Р.Муслина – М.: КНОРУС, 2012. – 236 с.
2. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация :учебник для вузов.4-е изд. / Ю.В. Димов - СПб.: Питер, 2013 – 496 с.
3. Артемьев Б. Г. Справочное пособие для работников метрологических служб: в 2 кн. / Б.Г. Артемьев, С.М. Голубев. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — 428 с.
4. Брянский Л. Н. Метрология. Шкалы, эталоны, практика / Брянский Л. Н., Дойников А. С., Крупин Б. Н. — М.: ВНИИФТРИ, 2004. — 151 с.
5. Сергеев А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение: учебник /А. Г. Сергеев. — М.: Высшее образование, 2008. — 575 с.
6. Санин С. Н. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции : методические указания к выполнению практических работ для студентов направления 27.04.01 – Стандартизация и метрология
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018103012063559000000656825>
- 7.Санин С. Н. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 27.04.01 – Стандартизация и метрология
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018103011542291900000653627>
- 8.Санин С. Н. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления 27.04.01 – Стандартизация и метрология
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018071911444865500000656791>
9. Луценко О.В. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции: учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология. /О.В.Луценко, А.А.Афанасьев - Белгород: изд-во БГТУ им.В.Г.Шухова, 2017 г. 94с.

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
- 6.<https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> Стандарты и регламенты

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹²

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

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

¹² Нужно подчеркнуть