

# Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

*Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки  
полимерных материалов*

## Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

### **Б1.В.17 – МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы  
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – «Охрана окружающей среды и рациональное  
использование природных ресурсов»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: канд. техн. наук  / П.С. Кривоногов /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий ЦБП и переработки полимеров (протокол № 7 от «03» 02 2021 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Вураско /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«12» марта 2021 года

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| 1. Общие положения .....   | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....   | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....  | 5  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....          | 6  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....  | 6  |
| 5.1.Трудоемкость разделов дисциплины .....   | 6  |
| очная форма обучения .....   | 6  |
| заочная форма обучения .....   | 7  |
| 5.2. Содержание занятий лекционного типа .....   | 7  |
| 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....   | 10 |
| 5.4 Детализация самостоятельной работы.....  | 11 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....   | 12 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....  | 14 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....  | 14 |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....   | 15 |
| 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 образовательной программы ..... | 16 |
| 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....   | 28 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....  | 30 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....   | 32 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....  | 33 |

## 1. Общие положения

**Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»** относится к дисциплинам вариативной части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 227 от 12.03.2015;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – формирование у обучающихся теоретических и практических навыков работы с измерительными средствами, умений технического регулирования (технические регламенты, стандартизация, подтверждение соответствия на основе сертификации продуктов и изделий) и анализа технологического процесса как объекта управления, необходимых специалистам в области охраны окружающей среды,

### **Задачи дисциплины:**

- дать основные понятия метрологии и системы обеспечения единства измерений;
- ознакомить с национальной системой стандартизации;
- выработать навыки использования средств измерения и методов обработки результатов измерений при анализе технологического процесса;
- сформировать навыки работы с нормативно-технической документацией по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;
- дать представления о стандартизации основных норм взаимозаменяемости;
- выработать представление по техническому регулированию на основе применения технических регламентов и стандартов, использованию обязательной и добровольной сер-

тификации систем качества, производств и готовой продукции как в общем, так и по показателям экологической безопасности.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:**

- **ПК-4** способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;
- **ПК-9** способностью анализировать технологический процесс как объект управления.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- общую теорию измерений, взаимозаменяемости;
- основные нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;
- метрологические и правовые основы обеспечения единства измерений;
- понятие о стандартизации, основные категории и виды стандартов, правила разработки и оформления нормативной документации;
- основы сертификации;
- системы обязательной и добровольной сертификации;
- порядок сертификации процессов, продукции, изделий и услуг;

**уметь:**

- пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания;
- анализировать технологический процесс на соответствие требованиям нормативно-технической документации;
- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

**владеть:**

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов.
- навыками использования методов метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов при организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

| Обеспечивающие | Сопутствующие  | Обеспечиваемые                                       |
|----------------|--|--|
|                | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Надзор и контроль в сфере безопасности               |
|                | Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую  | Производственная практика (преддипломная практика)   |
|                | Основы экологического нормирования   | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |
|--|--|--|

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

##### Общая трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                          | Всего академических часов |               |
|---|---------------------------|---------------|
|   | очная форма               | заочная форма |
| <b>Контактная работа с преподавателем*:</b> | <b>34</b>                 | <b>10</b>     |
| лекции (Л)                                  | 16                        | 4             |
| практические занятия (ПЗ)                   | 18                        | 6             |
| лабораторные работы (ЛР)                    | -                         | -             |
| иные виды контактной работы                 | -                         | -             |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  | <b>74</b>                 | <b>98</b>     |
| изучение теоретического курса               | 40                        | 64            |
| подготовка к текущему контролю              | 34                        | 30            |
| подготовка к промежуточной аттестации       | -                         | 4             |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b>        | <b>зачет</b>              | <b>зачет</b>  |
| <b>Общая трудоемкость</b>                   | <b>3/108</b>              |               |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУТУ от 25 февраля 2020 года.

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

##### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

##### очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|--|---|----|----|-------------------------|------------------------|
| 1     | Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»                                | 2 | -  | -  | 2                       | 2                      |
| 2     | Физические величины, методы и средства их измерений.                                       | 2 | 2  | -  | 4                       | 6                      |
| 3     | Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). | 4 | 10 | -  | 14                      | 30                     |

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины | Л          | ПЗ        | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---------------------------------|------------|-----------|----------|-------------------------|------------------------|
| 4                         | Техническое регулирование       | 2          | 2         | -        | 4                       | 12                     |
| 5                         | Стандартизация                  | 2          | 2         | -        | 4                       | 12                     |
| 6                         | Сертификация                    | 4          | 2         | -        | 6                       | 12                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |                                 | <b>16</b>  | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>34</b>               | <b>74</b>              |
| Промежуточная аттестация  |                                 |            |           |          | -                       | -                      |
| <b>Всего</b>              |                                 | <b>108</b> |           |          |                         |                        |

#### заочная форма обучения

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины  | Л          | ПЗ       | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|--|------------|----------|----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»                                | 0,5        | -        | -        | 0,5                     | 4                      |
| 2                         | Физические величины, методы и средства их измерений.                                       | 0,5        | -        | -        | 0,5                     | 10                     |
| 3                         | Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). | 1          | 4        | -        | 5                       | 42                     |
| 4                         | Техническое регулирование  | 0,5        | -        | -        | 0,5                     | 10                     |
| 5                         | Стандартизация   | 0,5        | -        | -        | 0,5                     | 12                     |
| 6                         | Сертификация   | 1          | 2        | -        | 3                       | 16                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |  | <b>4</b>   | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>10</b>               | <b>94</b>              |
| Промежуточная аттестация  |  |            |          |          | -                       | 4                      |
| <b>Всего</b>              |  | <b>108</b> |          |          |                         |                        |

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

### 1. Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1 *Основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации.* Раскрытие понятий метрология, стандартизация, сертификация; и их взаимосвязь.

### 2. Физические величины, методы и средства их измерений

2.1 *Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI.* Определение и виды физических величин, шкалы измерений. Единицы физических величин, размер единицы, кратные и дольные единицы. Система единиц SI. Правила образования производных единиц в системе SI.

2.2 *Виды и методы измерений.* Принцип выполнения измерений - сравнение с мерой. Классификация измерений по их видам: в зависимости от свойств измеряемой величины, от назначения, по общим приемам получения результатов, по наличию или отсутствию предварительного преобразования входного сигнала и др. Методы измерений: общие представления, определение основных терминов. Классификация методов измерения величин, характеризующих химический состав веществ и сред по способам воздействия на исследуемый объект (физические, физико-химические, химические и их разновидности), по продолжительности испытания, по аппаратурному оформлению и др. признакам.

2.3 *Общие сведения о средствах измерений (СИ).* Средства измерений. Меры, их разновидности. Измерительные приборы, их разновидности. Измерительные преобразователи, принадлежности. Измерительные установки. Измерительные системы и измерительно-информационные комплексы. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов.

### **3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).**

3.1 *Погрешности измерений и их классификация.* Определение понятия «погрешность измерения». Классификация погрешностей. Понятия и термины, характеризующие достоверность результатов измерений.

Оценивание случайных погрешностей. Генеральная совокупность и выборка. Наиболее вероятное значение результата измерения по критерию случайных погрешностей. Характеристика случайных погрешностей в серии (ряду) измерений и среднего результата: среднее квадратическое отклонение, доверительный интервал. Профилактика случайных погрешностей.

Систематические погрешности. Действие систематических погрешностей на результат измерения. Соотношение систематических и случайных погрешностей при измерениях величин, характеризующих химический состав и физико-химические свойства веществ и сред. Типичные примеры. Источники систематических погрешностей. Принципы оценивания полноты исключения систематических погрешностей. Способы и средства доказательства правильности результатов измерений величин, характеризующих химический состав и физико-химические свойства веществ и сред. Оперативный контроль правильности результатов измерений.

3.2 *Обработка результатов однократных измерений. Выбор средств измерений по точности.* Классификация и виды средств измерений. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений по точности. Способы нахождения оценок результатов однократных измерений.

3.3 *Обработка результатов многократных измерений.* Освоение конкретного метода измерений: сущность, задачи. Источники погрешностей при использовании лабораторных методов измерения состава и свойств веществ и материалов. Способы доказательства правильности результатов таких измерений. Статистические методы регулирования и контроля погрешностей измерений.

3.4 *Воспроизведение, хранение и передача размера физических величин.* Единство измерений как необходимое условие получения объективной информации о значениях измеряемых величин. Средства обеспечения: эталоны, образцовые и технические средства измерений, в том числе стандартные образцы, использование схем воспроизведения и передачи размера единиц (поверочных схем), калибровка средств измерений. Особенности воспроизведения, хранения и передачи размера величин, характеризующих химический состав и физико-химические свойства веществ (материалов) и сред.

3.5 *Организационные, правовые, технические и научно-методические основы ОЕИ.* Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», цели принятия закона. Государственное управление обеспечением единства измерений. Национальный орган Российской Федерации по метрологии. Нормативные документы по обеспечению единства измерений. Государственная метрологическая служба (ГМС). Государственные службы государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц. Обеспечение единства измерений: общие сведения об эталонах и поверочных схемах.

3.6 *Государственный метрологический контроль и надзор.* Государственные испытания средства измерения. Утверждение типа средств измерения. Поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений. Методики выполнения измерений. Сертификация средств измерений. Метрологическая экспертиза, анализ состояния измерений.



#### **4. Техническое регулирование**

4.1 *Сущность технического регулирования, его принципы.* Техническое регулирование как средство правового регулирования отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, перевозки, реализации и утилизации, в области установления и применения на добровольной основе указанных требований и требований к выполнению работ или оказанию услуг, а также как средство правового регулирования отношений в области оценки соответствия предъявляемым требованиям. Стороны, участвующие в техническом регулировании. Принципы технического регулирования: применение единых правил установления требований к объектам регулирования, его соответствие уровню развития экономики и ее материально-технической базы, единство правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия и др. Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании: Федеральный закон «О техническом регулировании», другие нормативные акты, принимаемые в соответствии с ним, акты рекомендательного характера федеральных органов исполнительной власти

4.2 *Технические регламенты.* Цели принятия технических регламентов: защита жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охрана окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений, предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей. Недопустимость применения технических регламентов в иных целях. Содержание и применение технических регламентов: установление с учетом степени риска минимально необходимых требований, обеспечивающих различные виды безопасности, наличие в них требований, необходимых для их применения. Виды технических регламентов: общие и специальные. Области действия каждого их вида. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Особый порядок разработки и принятия технических регламентов при возникновении обстоятельств, приводящих к непосредственной угрозе жизни или здоровью граждан, окружающей среде. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

#### **5. Стандартизация**

5.1 *Стандартизация в Российской Федерации.* Цели стандартизации. Задачи стандартизации. Национальный орган по стандартизации – Федеральное агентство Российской Федерации по техническому регулированию и метрологии, основные функции, права. Технические комитеты по стандартизации. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Органы государственного контроля (надзора), основные функции, права. Национальные стандарты. Уровни стандартизации, категории стандартов, виды стандартов. Объекты национальных стандартов. Знак соответствия государственным стандартам Российской Федерации. Информационное обеспечение стандартизации. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК). Объекты ЕСКК. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Порядок разработки, принятия, введения в действие, ведения и применения общероссийских классификаторов. Документы в области стандартизации.

5.2 *Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации.* Принципы стандартизации. Система предпочтительных чисел, понятие комплексной стандартизации и оптимизации требований стандартов. Унификация, симплификация, типизация, агрегатирование, параметрические ряды.

5.3 *Международная и межгосударственная стандартизация.* Задачи и роль международных организаций по стандартизации. Применение стандартов ИСО, МЭК.

#### **6. Сертификация**

6.1 *Сущность, цели, принципы и формы подтверждения соответствия.* Подтверждение соответствия как документальное удостоверение соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Цели под-

тверждения: удостоверение соответствия, содействие приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг, повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках и др. Принципы подтверждения: доступность информации, недопустимость применения обязательного подтверждения к объектам в отношении которых не установлены требования технических регламентов, недопустимость принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия и др. Формы подтверждения: добровольная сертификация и обязательное подтверждение в формах принятия декларации о соответствии или обязательной сертификации.

6.2 *Правовые основы сертификации.* Законы Российской Федерации «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей», основные положения и определения по сертификации.

6.3 *Системы и схемы сертификации. Порядок сертификации процессов, продукции и услуг.* Добровольное подтверждение соответствия. Порядок подтверждения, его объекты. Системы добровольной сертификации, порядок их создания, добровольный порядок их регистрации. Знаки соответствия. Сертификация систем качества и сертификация производств, их цели, принципы и порядок. Содержание работ по их разработке и сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Сущность обязательного подтверждения, его цель – подтверждение соответствия требованиям безопасности, установленным техническими регламентами. Организация обязательной сертификации: ее участники, права и обязанности органа по сертификации. Сведения, подлежащие использованию при проведении обязательной сертификации: результаты исследований (испытаний), в том числе измерений, в аккредитованных испытательных лабораториях (центрах). Порядок проведения сертификации процессов, продукции и услуг.

6.5 *Органы по сертификации и их аккредитация.* Сущность аккредитации, официальное признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия. Цели аккредитации: подтверждение компетентности, обеспечение доверия к деятельности органов по сертификации и аккредитованных лабораторий (центров). Принципы аккредитации: добровольность, открытость и доступность правил аккредитации, недопустимость совмещения полномочий на аккредитацию и подтверждение соответствия и др.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля)   | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |         |
|---|--|--------------------------|-------------------|---------|
|   |  |                          | очное             | заочное |
| 1 | Раздел 2. Физические величины, методы и средства их измерений (тема: 2.1 Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI)   | Практическая работа      | 2                 | -       |
| 2 | Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.1 Погрешности измерений и их классификация)   | Практическая работа      | 2                 | -       |
| 3 | Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.2 Обработка результатов однократных измерений. Выбор средств измерений по точности) | Практическая работа      | 4                 | 2       |

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)   | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |          |
|---------------|--|--------------------------|-------------------|----------|
|               |  |                          | очное             | заочное  |
| 4             | Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.3 Обработка результатов многократных измерений) | Практическая работа      | 2                 | 2        |
| 5             | Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) (тема: 3.3 Обработка результатов многократных измерений) | Кейс-задание             | 2                 | -        |
| 6             | Раздел 4. Техническое регулирование (тема: 4.2 Технические регламенты)   | Практическая работа      | 2                 | -        |
| 7             | Раздел 5. Стандартизация (тема: 5.1 Стандартизация в Российской Федерации)   | Практическая работа      | 2                 | -        |
| 8             | Раздел 6. Сертификация (тема: 6.3 Системы и схемы сертификации. Порядок сертификации процессов, продукции и услуг)   | Кейс-задание             | 2                 | 2        |
| <b>Итого:</b> |  |                          | <b>18</b>         | <b>6</b> |

#### 5.4. Детализация самостоятельной работы

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Вид самостоятельной работы   | Трудоёмкость, час |           |
|---------------|---|--|-------------------|-----------|
|               |   |  | очная             | заочная   |
| 1             | Раздел 1. Введение в курс «Метрология, стандартизация и сертификация»                               | Подготовка к тестированию  | 2                 | 4         |
| 2             | Раздел 2. Физические величины, методы и средства их измерений                                       | Подготовка к опросу по теме практической работы, защита отчетных материалов  | 6                 | 10        |
| 3             | Раздел 3. Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) | Подготовка к опросу по теме практической работы, защита отчетных материалов, выполнение и защита кейс-задания                            | 30                | 42        |
| 4             | Раздел 4. Техническое регулирование   | Подготовка к опросу по теме практической работы, защита отчетных материалов  | 12                | 10        |
| 5             | Раздел 5. Стандартизация  | Подготовка к опросу по теме практической работы, защита отчетных материалов  | 12                | 12        |
| 6             | Раздел 6. Сертификация  | Подготовка к опросу по теме практической работы, защита отчетных материалов, выполнение и защита кейс-задания, подготовка к тестированию | 12                | 16        |
| 7             | Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)   | Изучение лекционного материала, литературных источников, подготовка к тестированию   | -                 | 4         |
| <b>Итого:</b> |   |  | <b>74</b>         | <b>98</b> |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине  
Основная и дополнительная литература**

| № п/п                                    | Автор, наименование  | Год издания | Примечание  |
|--|--|-------------|---|
| <b>Основная учебная литература</b>       |  |             |   |
| 1  | Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие: [16+] / М. Мастепаненко, И. Шарипов, И. Воротников и др.; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2020. – 144 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614089">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=614089</a> – Текст : электронный   | 2020        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 2  | Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Т.О. Перемитина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2016. – 150 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480887">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480887</a> – Библиогр.: с. 144. – Текст: электронный.                                  | 2016        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 3  | Тарасова, О.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / О.Г. Тарасова, Э.А. Анисимов. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – 112 с. – ISBN 978-5-8158-1709-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/92403">https://e.lanbook.com/book/92403</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.   | 2016        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| <b>Дополнительная учебная литература</b> |  |             |   |
| 4  | Воробьев, А.Л. Планирование и организация эксперимента в управлении качеством / А.Л. Воробьев, И.И. Любимов, Д.А. Косых; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. – 344 с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330604">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330604</a> ( дата обращения: 26.10.2019). – Библиогр.: с. 313-315. – ISBN 978-5-4417-0476-2. – Текст: электронный. | 2014        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 5  | Голых, Ю.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие / Ю.Г. Голых, Т.И. Танкович. – Красноярск: СФУ, 2014. – 140 с. – ISBN 978-5-7638-2927-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64570">https://e.lanbook.com/book/64570</a> (дата обращения: 26.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей  | 2014        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 6  | Кошечая, И.П. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст]: учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 416 с.   | 2010        | 6 экз.  |

|    |   |      |   |
|----|---|------|---|
| 7  | Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов / Г.Д. Крылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 711 с. - Библиогр.: с. 639-644.  | 2000 | 5 экз.  |
| 8  | Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Текст] = Essentials of Standardization, Certification, Metrology: учебник для студентов вузов / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ЮНИТИ, 2007. - 671 с.  | 2007 | 20 экз.   |
| 9  | Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник для студентов вузов / И. М. Лифиц. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2004. - 336 с.   | 2004 | 196 экз.  |
| 10 | Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1832-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/61361">https://e.lanbook.com/book/61361</a> (дата обращения: 26.10.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей | 2015 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 11 | Сергеев, А.Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация: учеб. пособие для вузов / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. - Москва: Логос, 2001. - 536 с.  | 2001 | 7 экз.  |

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

### Нормативно-правовые акты

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/)
2. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002г., №84-ФЗ URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/)
3. Федеральный закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/)
4. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/)
5. Федеральный закон Российской Федерации «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 N 162-ФЗ URL. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181810/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/)
6. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=51460506304105653232087527&cacheid=618FE8A01F3CE2A2127C47EF7B50C3B2&mode=splus&base=RZR&n=357154&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1ylrpozekjs>
7. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ (ред. от 08.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82378222807697057290023339&cacheid=2AA1E5C242A63283400C0CB75CA1BFAA&mode=splus&base=RZR&n=370329&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1d3yq78x4ot>
8. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211626294608152263367298476&cacheid=4C3CCAF5034C6A2E2E4FEA685E43BD91&mode=splus&base=RZR&n=340343&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#77nt098coio>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции  | Вид и форма контроля  |
|--|---|
| <b>ПК-4</b> способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | <b>Промежуточный контроль:</b> зачет - тестирование<br><b>Текущий контроль:</b> опрос, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование, кейс-задание (защита презентации и доклада) |
| <b>ПК-9</b> способностью анализировать технологический процесс как объект управления                                       | <b>Промежуточный контроль:</b> зачет - тестирование<br><b>Текущий контроль:</b> опрос, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование  |

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

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль, формирование компетенций ПК-4, ПК-9):**

*Зачтено* – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции, правильно выполнено более 51% заданий, в ходе тестирования допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

*Не зачтено* – правильно выполнено менее 51% заданий, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

### **Критерии оценивания устного ответа при опросе (текущий контроль, формирование компетенций ПК-4, ПК-9):**

«5» (*отлично*): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (*хорошо*): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (*удовлетворительно*): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (*неудовлетворительно*): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

### **Критерии оценки отчетных материалов по практическим работам (текущий контроль, формирование компетенций ПК-4, ПК-9)**

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите задачи.

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, выбранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи ответил не на все вопросы.

«2» (*неудовлетворительно*): оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль, формирование компетенций ПК-4, ПК-9):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

### **Критерии оценивания кейс-задания (текущий контроль, формирование компетенции ПК-4):**

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; содержательная часть доклада и предложенные метрологические или сертификационные мероприятия образцовые и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите доклада. Принимал активное участие в дискуссии.

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; в содержательной части доклада и предложенные метрологические или сертификационные мероприятия нет грубых ошибок и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся при защите доклада правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в структуре и предложенные метрологические или сертификационные мероприятия есть недостатки, презентация содержит материал, не комментируемый в докладе; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите доклада ответил не на все вопросы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

«2» (*неудовлетворительно*): предложенные метрологические или сертификационные мероприятия являются не эффективными; презентация к докладу – отсутствует; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и рекомендации. Обучающийся не ответил на вопросы при защите доклада. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

## **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 образовательной программы**

### **Задания в тестовой форме для зачета (промежуточный контроль)**

1. Термометр – это ...
  - a. прибор прямого действия
  - b. прибор для сравнения
  - c. измерительная установка
2. Свойство физического объекта, процесса или явления, общее в качественном отношении для многих объектов и индивидуальное в количественном отношении – это ...
  - a. Физическая величина
  - b. Значение физической величины
  - c. Единица измерения
  - d. Истинное значение
3. Значение физической величины, которое идеальным образом отражает в количественном и качественном отношении свойство объекта или явление – это ...
  - a. единица измерения
  - b. значение физической величины



- c. действительное значение физической величины
  - d. истинное значение физической величины
4. Как называется метод измерения, если значение измеряемой величины определяется непосредственно по отсчетному устройству прибора прямого действия?
    - a. метод сравнения
    - b. метод замещения
    - c. метод непосредственной оценки
    - d. дифференциальный метод
  5. Как называется метод измерения, если значение измеряемой величины определяется путем доведения разности измеряемого значения и известного к нулю?
    - a. нулевой метод
    - b. метод сравнения
    - c. метод замещения
    - d. дифференциальный метод
  6. Выберите основные единицы системы СИ:
    - a. Килограмм
    - b. Ньютон
    - c. Кельвин
    - d. Фарада
    - e. Грамм
    - f. Ом
    - g. Кандела
    - h. Сименс
    - i. Секунда
    - j. Моль
  7. Техническое устройство, обеспечивающее хранение и воспроизведение единицы измерения с наивысшей точностью, называется ...
    - a. измерительный прибор
    - b. образцовый прибор
    - c. эталон
    - d. измерительный комплекс
  8. Техническое устройство, обеспечивающее определение численного значения измеряемой физической величины с заданной точностью, называется ...
    - a. измерительный прибор
    - b. образцовый прибор
    - c. эталон
    - d. измерительный комплекс
  9. Область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений, называется ...
    - a. диапазон измерений
    - b. предел измерения
    - c. номинальное значения
    - d. калиброванные значения
  10. Расстояние между серединами двух соседних отметок шкалы называется ...
    - a. Длиной деления шкалы
    - b. Ценой деления шкалы
    - c. Градуировочной характеристикой
    - d. Вариацией показаний прибора
  11. Совокупность основных и производных физических величин, образованная в соответствии с принципами, когда одни величины принимают за независимые, а другие определяют как функции независимых, называется системой...
    - a. Обеспечения единства измерений

- b. Качества
  - c. Физических величин
  - d. Единиц физических величин
12. По способу получения информации измерения разделяют на ...
- a. Статические и динамические
  - b. Совместные и совокупные
  - c. Однократные и многократные
  - d. Абсолютные и относительные
13. По взаимодействию средства измерения с объектом измерения разделяют на ...
- a. Статические и динамические
  - b. Абсолютные и относительные
  - c. Контактные и бесконтактные
  - d. Совместные и совокупные
14. Рабочие средства измерений предназначены для ...
- a. Сличения эталонов единиц величин
  - b. Воспроизведения и хранения единицы величины
  - c. Измерений, не связанных с передачей размеров единиц величин
  - d. Передачи размеров единиц величин другим средствам измерений
15. Характеристики свойств средств измерений (СИ), оказывающие влияние на результаты и погрешность измерений, называются \_\_\_\_\_ СИ.
- a. Метрологические характеристики
  - b. Показатели надежности
  - c. Классом точности
  - d. Техническими характеристиками
16. При измерении физической величины прибором, погрешность, которая возникает при округлении результатов измерений, следует рассматривать как ...
- a. инструментальную
  - b. методическую
  - c. субъективную
  - d. относительную
17. Какой поверке подвергается средство измерения, при возникновении спорных ситуаций по пригодности СИ к применению?
- a. Внеочередной
  - b. Инспекционной
  - c. Первичной
  - d. Экспертной
18. Составляющая погрешности, переменная по знаку и величине, называется ...
- a. систематическая
  - b. случайная
  - c. промах
  - d. основная
19. Для уменьшения какой составляющей погрешности вносятся поправки?
- a. систематической
  - b. случайной
  - c. грубой
  - d. основной
20. Качество измерений, характеризующее степень доверия к результату измерения, называется ...
- a. погрешность
  - b. достоверность
  - c. поправка
  - d. вероятность

21. Укажите погрешность средства измерения в рабочих условиях эксплуатации:
- основная
  - дополнительная
  - эксплуатационная
  - приведенная
22. Совокупность операций для определения соответствия средства измерения техническим требованиям, выполняемая органом Госстандарта, называется ...
- поверка
  - ревизия
  - калибровка
  - экспертиза
23. Возможность воспроизведения эталоном единицы ФВ с наименьшей погрешностью для существующего уровня измерительной техники называется ...
- Надежность
  - Воспроизводимость
  - Сличаемость
  - Неизменность
24. Предельные значения случайной величины  $X$  при заданной вероятности  $P$  называют ...
- Возможными изменениями измеряемой величины
  - Доверительными границами результата измерения
  - Результатами измерений при предельных рабочих условиях
  - Предельными границами
25. При выборе средства измерения для контроля фасованной продукции  $0,5 \pm 0,02$  кг предел допускаемой погрешности измерения целесообразно принять равным ...
- 0,01
  - 0,04
  - 0,02
  - 0,002
26. Государственный метрологический надзор **не осуществляется** за соблюдением ...
- Аттестованных методик (методов) измерений
  - Обязательных требований к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения
  - Обязательных требований в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений к единицам величин
  - Требований к измерениям, не относящимся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
27. На величину доверительного интервала погрешности измерений при многократных наблюдениях не влияет ...
- Среднее квадратическое отклонение результатов наблюдений
  - Среднее значение результатов наблюдений
  - Вероятность попадания истинного значения в установленный интервал
  - Число измерений
28. Нормативными документами по обеспечению единства измерений **не являются** ...
- Отраслевые стандарты (ОСТ)
  - Методические инструкции (МИ)
  - Рекомендации межгосударственной стандартизации (РМГ)
  - Правила по метрологии (ПР)
29. Для измерения напряжения от 80 В до 120 В был заказан вольтметр, имеющий класс точности 0,5 и верхний предел измерений 150 В. Чему будет равна максимальная относительная погрешность при измерениях в данном диапазоне?
- 0,5%

- b. 0,78%
  - c. 0,94%
  - d. 1,5%
30. Эталоном единицы величины, обеспечивающей воспроизведение, хранение и передачу единицы величины с наивысшей в Российской Федерации точностью называется ...
- a. Первичным эталоном
  - b. Эталоном единицы величины
  - c. Государственным эталоном
  - d. Рабочим эталоном
31. Разделение множества объектов на классификационные группировки по сходству или различию на основе определенных признаков называется ...
- a. Кодированием
  - b. Систематизацией
  - c. Агрегатированием
  - d. Классификацией
32. Какая стандартизация проводится специализированными международными организациями или группами государств?
- a. международная
  - b. национальная
  - c. отраслевая
  - d. местная
33. Какая стандартизация проводится с целью обеспечения единства требований к продукции отрасли?
- a. международная
  - b. национальная
  - c. отраслевая
  - d. местная
34. Образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов – это ...
- a. стандарт
  - b. предварительный стандарт
  - c. свод правил
  - d. документ технических условий
35. Укажите правильный вариант завершающей части положения Федерального закона "О техническом регулировании": Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации может носить...
- a. инициативный или обязательный характер
  - b. обязательный характер
  - c. инициативный или добровольный характер
  - d. добровольный, инициативный или обязательный характер
  - e. добровольный или обязательный характер
  - f. добровольный характер
36. Укажите правильный ответ:
- a. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации
  - b. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов

- c. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту
  - d. знак обращения на рынке - обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов и национальных стандартов
37. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, информирующий, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям конкретного национального стандарта на данную продукцию, называется ...
- a. Фирменным знаком
  - b. Товарным знаком
  - c. Знаком соответствия
  - d. Знаком обращения на рынке
38. Создание изделий из унифицированных элементов путем их установки в различном числе и различных сочетаниях называют ...
- a. Типизацией конструкций изделий
  - b. Дискретизацией
  - c. Агрегатированием
  - d. Унификацией
39. Снизить сроки проектирования и освоения производства новых изделий в 2-3 раза позволяет ...
- a. Типизация
  - b. Симплификация
  - c. Унификация
  - d. Агрегатирование
40. Международной организацией по стандартизации электронного оборудования бытового и производственного назначения является ...
- a. Международный союз электросвязи (МСЭ)
  - b. Международная организация мер и весов (МОМВ)
  - c. Международная организация по стандартизации (ИСО)
  - d. Международная электротехническая комиссия (МЭК)
41. В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» принципом подтверждения соответствия не является ...
- a. недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов
  - b. установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте
  - c. удостоверение соответствия объектов технического регулирования техническим регламентам, стандартам, условиям договоров
  - d. доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам
42. Заявка на проведение сертификации подается в ...
- a. центральный орган по сертификации
  - b. орган по сертификации
  - c. Госстандарт России
  - d. Городскую администрацию
43. Выбор органа по сертификации осуществляет:
- a. Госстандарт РФ
  - b. заявитель

- c. орган по сертификации
  - d. территориальный орган Госстандарта РФ
44. Отбор, идентификация и испытание образцов изделий проводится на этапе ...
- a. анализа результатов оценки соответствия
  - b. решения по сертификации
  - c. оценки соответствия
  - d. заявки на сертификацию
45. По результатам инспекционного контроля орган по сертификации может принять следующие решения ...
- a. Оформить протокол экзамена
  - b. Составить акт
  - c. Приостановить действие сертификата соответствия
  - d. Считать действие сертификата соответствия подтвержденным

### **Вопросы, выносимые на опрос (текущий контроль)**

#### **Фрагмент к разделу «Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)»**

1. Что такое погрешность измерений? В результате чего она может появиться?
2. Приведите классификацию погрешностей измерения.
3. Назовите причины появления и способы исключения систематических погрешностей.
4. Дайте определение случайной составляющей погрешности измерения.
5. Как оценивают результат при неравноточных измерениях?
6. Что такое поверочная схема?
7. Какие средства измерений подлежат поверке, а какие подвергаются калибровке?
8. В чем отличие метрологических характеристик от неметрологических?
9. Перечислите основные метрологические характеристики.
10. В чем заключается нормирование метрологических характеристик?
11. Приведите пример нормируемых метрологических характеристик.
12. Назовите основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
13. Какие службы в РФ занимаются вопросами обеспечения единства измерений?
14. Кто осуществляет поверку и калибровку средств измерений?

### **Вопросы, выносимые на защиту отчетных материалов (текущий контроль)**

1. Цель и задачи работы;
2. Методика проведения работы;
3. Понимание установленных закономерностей, влияющих на практический результат;
4. Умение объяснить, что повлияло или могло повлиять на полученный результат.

### **Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

#### **Фрагмент по теме: Основные понятия метрологии, физические величины, методы и средства измерений**

1. К законодательной метрологии относятся ...
  - a. поверка и калибровка средств измерений
  - b. метрологический контроль
  - c. создание новых единиц измерений
  - d. разработка фундаментальных научных основ

2. Анализ и оценивание экспертами-метрологами правильности применения требований, правил и норм к средствам измерения – это ...
  - a. Метрологическая аттестация
  - b. Метрологическая экспертиза
  - c. Регистрация средства измерения
  - d. Поверка средства измерения
3. Значение физической величины, которой по определению присвоено значение, равное единице – это ...
  - a. единица измерения
  - b. значение физической величины
  - c. действительное значение физической величины
  - d. истинное значение физической величины
4. Совокупность функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств – это ...
  - a. измерительный прибор
  - b. образцовый прибор
  - c. эталон
  - d. измерительный комплекс
5. Как называется метод измерения, если значение измеряемой величины определяется путем сопоставления измеряемой величины с воспроизводимой мерой?
  - a. Метод сравнения
  - b. Метод замещения
  - c. Метод непосредственной оценки
  - d. Дифференциальный метод
6. Укажите производные единицы измерений:
  - a. Килограмм
  - b. Герц
  - c. Секунда
  - d. Метр
  - e. Люмен
  - f. Джоуль
  - g. Канделла
7. При косвенных измерениях ...
  - a. результат измерения определяется на основании измерения величин, связанных с измеряемой известной зависимостью
  - b. искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных
  - c. производится одновременное измерение нескольких однородных величин с определением искомой путем решения системы уравнений
  - d. результат измерения определяется на основании теоретических расчетов
8. Техническое устройство, обеспечивающее хранение и воспроизведение единицы измерения с заданной точностью, называется ...
  - a. измерительный прибор
  - b. образцовый прибор
  - c. эталон
  - d. измерительный комплекс
9. Калибровка измерительных приборов проводится ...
  - a. перед выполнением измерений
  - b. при включении прибора
  - c. в установленные сроки
  - d. ежедневно
10. Наибольшее и наименьшее значения диапазона измерений, называется ...
  - a. номинальные значения

- b. предел измерения
  - c. калиброванные значения
  - d. разрешенные значения
11. Проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяются путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях, называются ...
- a. Прямыми
  - b. Совокупными
  - c. Совместными
  - d. Косвенными
12. Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой величины в установленном диапазоне и выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем, называют измерительным(-ой) ...
- a. Преобразователем
  - b. Установкой
  - c. Системой
  - d. Прибором
13. Плотность вещества определяется по формуле  $\rho = m/V$ , где  $m$ -масса вещества,  $V=abh$  –объем,  $a$ -длина,  $b$ -ширина и  $h$ -высота измеряемой величины. Размерность плотности имеет вид ...
- a.  $ML^2T^{-2}$
  - b.  $ML^{-3}$
  - c.  $MLT^{-2}$
  - d.  $ML^3$
14. Термоэлектрический термометр класса точности 0,5 с диапазоном измерений от 200 до 1000°C показывает 500°C. Предел допускаемой погрешности прибора в градусах Цельсия будет равен ...
- a. 5
  - b. 1
  - c. 1,5
  - d. 4
15. Характеристики свойств средств измерений (СИ), оказывающие влияние на результаты и погрешность измерений, называются \_\_\_\_\_ СИ.
- a. Метрологические характеристики
  - b. Показатели надежности
  - c. Классом точности
  - d. Техническими характеристиками

### Задания в тестовой форме (текущий контроль)

#### Фрагмент по теме: Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений

1. Наибольшее количество действий можно выполнить по шкале ...
  - a. порядка
  - b. наименований
  - c. отношений
  - d. интервалов
2. Как называется сеть государственных и ведомственных органов, деятельность которых направлена на обеспечение единства измерений и единообразия средств измерения?
  - a. Служба контроля качества



- b. Сертификационная служба
  - c. Метрологическая служба
  - d. Стандартизированная служба
3. Если при проведении 8 измерений массы получены результаты: 267; 265; 269; 259; 270; 268; 263; 275 г, то среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений в ряду измерений будет равна \_\_\_\_ г.
    - a. 4,8
    - b. 6,3
    - c. 4,6
    - d. 2,5
  4. Составляющая погрешности, постоянная по знаку и величине, называется ...
    - a. систематическая
    - b. случайная
    - c. промах
    - d. основная
  5. Какая погрешность указана при записи результата измерения напряжения  $U=(95,3\pm 0,7)V$ ?
    - a. абсолютная
    - b. относительная
    - c. приведенная
    - d. номинальная
  6. Укажите погрешность средства измерения в нормальных условиях:
    - a. основная
    - b. дополнительная
    - c. эксплуатационная
    - d. приведенная
  7. Укажите погрешность средства измерения в реальных условиях эксплуатации:
    - a. основная
    - b. дополнительная
    - c. эксплуатационная
    - d. приведенная
  8. Миллиамперметр при измерении силы тока показал значение 12,35 мА с погрешностью  $\pm 0,115$  мА. Согласно правилам округления, результат измерения должен быть представлен в виде ...
    - a.  $(12,4 \pm 0,1)$  мА
    - b.  $(12 \pm 0,1)$  мА
    - c.  $(12,35 \pm 0,12)$  мА
    - d.  $(12,35 \pm 0,1)$  мА
  9. Основным документом, обеспечивающим защиту прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и экономики России от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений, является ...
    - a. ГОСТ 8.009 - 84 ГСИ
    - b. закон РФ «О защите прав потребителей»
    - c. закон РФ «О техническом регулировании»
    - d. закон РФ «Об обеспечении единства измерений»
  10. Многократные измерения выполнены 4 и 9 раз. При этом коэффициент Стьюдента будет равен 3,182 при  $n=4$  и 2,306 при  $n=9$ . Доверительный интервал погрешности измерения при увеличении числа измерений и одинаковой вероятности  $P=0,95$  ...
    - a. Уменьшится в 2,25 раза
    - b. Останется одинаковым
    - c. Уменьшится в 2,7 раза
    - d. Уменьшится в 1,5 раза

11. Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений основывается на ...
  - a. Международных договорах
  - b. Федеральных законах
  - c. Постановлениях правительства
  - d. Конституции Российской Федерации
12. Если известна постоянная систематическая погрешность измерения, то при обработке результата измерения необходимо ...
  - a. Внести в показания поправку с тем же знаком
  - b. Не учитывать при обработке результата
  - c. Внести в показания поправку с обратным знаком
  - d. Суммировать ее со случайной составляющей погрешности
13. Целью Федерального закона РФ от 26 июня 2008 г. «Об обеспечении единства измерений» не является ...
  - a. Установление правовых основ обеспечения единства измерений в РФ
  - b. Защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений
  - c. Содействие развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу
  - d. Установление и соблюдение требований к измерениям
14. При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Чему будет равна относительная погрешность меры?
  - a.  $6 \cdot 10^{-4}$  м
  - b.  $6 \cdot 10^{-7}$  м
  - c.  $6 \cdot 10^{-6}$
  - d.  $6 \cdot 10^{-4}$
15. Для контроля постоянного давления  $120 \text{ кгс/см}^2$  используется манометр с диапазоном измерения от 0 до  $160 \text{ кгс/см}^2$  класса точности 1,5. Относительная погрешность показаний манометра будет равна ...
  - a. 0,5%
  - b. 1%
  - c. 1,5%
  - d. 2%

### **Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

#### **Фрагмент по теме: Техническое регулирование и стандартизация**

1. К основным функциям национального органа по стандартизации относится ...
  - a. утверждение национальных стандартов
  - b. проведение испытаний стандартных образцов
  - c. содействие научно-техническому прогрессу
  - d. управление качеством продукции
2. Укажите основной закон, регулирующий деятельность в области стандартизации и сертификации:
  - a. Федеральный Закон «О сертификации продукции и услуг»
  - b. Федеральный Закон «О техническом регулировании»
  - c. Федеральный Закон «О стандартизации»
  - d. Федеральный Закон «О защите прав потребителей»
3. Какая стандартизация проводится в масштабе государства, под руководством государственных органов?
  - a. международная
  - b. национальная

- c. отраслевая
  - d. местная
4. Какая стандартизация проводится на данном предприятии или учреждении?
    - a. международная
    - b. национальная
    - c. отраслевая
    - d. местная
  5. Перечислите принципы стандартизации:
    - a. добровольное применение стандартов
    - b. применение международного стандарта как основы разработки национально-го стандарта
    - c. недопустимость создания препятствий производству и обращению продукции
    - d. все перечисленные
  6. Декларация соответствия относится к ...
    - a. необязательной форме подтверждения соответствия
    - b. добровольной форме подтверждения соответствия
    - c. инициативной форме подтверждения соответствия
    - d. обязательной форме подтверждения соответствия
  7. : Повышение уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера является ...
    - a. целью стандартизации
    - b. принципом стандартизации
    - c. целью сертификации
    - d. принципом подтверждения соответствия
  8. Стандарт организации утверждает ...
    - a. Руководитель организации
    - b. Начальник отдела технического контроля предприятия
    - c. Главный метролог организации
    - d. Начальник службы стандартизации в организации
  9. Снизить сроки проектирования и освоения производства новых изделий в 2-3 раза позволяет...
    - a. Типизация
    - b. Симплификация
    - c. Унификация
    - d. Агрегатирование
  10. Международной организацией по стандартизации электронного оборудования бытового и производственного назначения является ...
    - a. Международный союз электросвязи (МСЭ)
    - b. Международная организация мер и весов (МОМВ)
    - c. Международная организация по стандартизации (ИСО)
    - d. Международная электротехническая комиссия (МЭК)

**Задания в тестовой форме (текущий контроль)**  
**Фрагмент по теме: Сертификация**

1. Выберите цели сертификации
  - a. совершенствование производства
  - b. оценка технического уровня продукции
  - c. контроль безопасности продукции
  - d. защита потребителей от недобросовестности изготовителя
2. Перечень мероприятий и последовательность действий третьей стороны по оценке соответствия различных видов продукции (услуг) называется ...

- a. органом по сертификации
  - b. системой сертификации
  - c. схемой сертификации
  - d. советом по сертификации
3. Испытание образцов проводится:
- a. у изготовителя
  - b. в испытательной лаборатории
  - c. в аккредитованной лаборатории
  - d. в органе по сертификации
4. Создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли является ...
- a. целью сертификации
  - b. принципом сертификации
  - c. целью стандартизации
  - d. принципом стандартизации
5. Документами, имеющими равную юридическую силу независимо от схем обязательного подтверждения соответствия и действующими на всей территории Российской Федерации, являются ...
- a. Аттестат аккредитации
  - b. Сертификат соответствия
  - c. Декларация о соответствии
  - d. Стандарт

**Пример кейс-задания по теме «Погрешности измерений, обработка результатов, основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)» (текущий контроль)**

Задание состоит из трех этапов.

*Первый этап – Провести измерения выданных образцов.* Цель этапа – провести измерения длины и толщины выданных образцов материалов упаковки (шесть раз каждый) разными средствами измерений (линейки, штангенциркули, микрометры).

*Второй этап – Определение погрешностей и выявление неисправных средств измерения.* Цель этапа – обработать полученные данные. Выявить промахи и грубые ошибки, если они есть. Выявить неисправные средства измерения, если они есть. Представить полученный результат в виде среднего значения и доверительного интервала.

*Третий этап – защита доклада (презентации).* С учетом полученных данных сделать доклад в виде презентации, обосновать выводы о целесообразности применения различных средств измерения для решения полученной задачи.

**7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

| Уровень сформированных компетенций | Оценка  | Пояснения  |
|------------------------------------|---------|--|
| Высокий                            | Зачтено | Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены<br>Обучающийся на высоком уровне знает основные категории и виды стандартов, правила разработки и оформления нормативной документации; владеет теоретическими и практическими аспектами измерений; готов самостоятельно использовать методы метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и |

| Уровень сформированных компетенций | Оценка     | Пояснения   |
|------------------------------------|------------|---|
|                                    |            | процессов при организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды; способен самостоятельно анализировать технологический процесс на соответствие требованиям нормативно-технической документации  |
| Базовый                            | Зачтено    | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями</p> <p>Обучающийся на базовом уровне знает основные категории и виды стандартов, правила разработки и оформления нормативной документации; владеет теоретическими и практическими аспектами измерений; готов использовать методы метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов при организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды; способен анализировать технологический процесс на соответствие требованиям нормативно-технической документации</p>  |
| Пороговый                          | Зачтено    | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки</p> <p>Обучающийся на пороговом уровне знает основные категории и виды стандартов, правила разработки и оформления нормативной документации; владеет теоретическими и практическими аспектами измерений; готов под руководством применять методы метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов при организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды; способен под руководством анализировать технологический процесс на соответствие требованиям нормативно-технической документации</p>  |
| Низкий                             | Не зачтено | <p>Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий</p> <p>Обучающийся не знает категории и виды стандартов, правила разработки и оформления нормативной документации; не владеет навыками измерений и обработки полученных данных; не готов использовать методы метрологических измерений параметров и свойств материалов, изделий и процессов для организации работы по регистрации данных о состоянии окружающей среды; не способен анализировать технологический процесс на соответствие требованиям нормативно-технической документации</p> |

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по сбору, учёту показателей, характеризующих изменения в состоянии окружающей среды, особенностям обработки результатов измерений и их представлении в виде экологической отчетности.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

*Формы самостоятельной работы* бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

– знакомство, изучение и систематизацию нормативных документов в области метрологии, стандартизации и сертификации: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации.

– решение кейс-заданий, создание презентаций и докладов, если они предусмотрены в задании.

В процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» бакалаврами направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» *основными видами самостоятельной работы* являются:

подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

подготовка докладов и презентаций в рамках кейс-заданий;

выполнение тестовых заданий;

подготовка к зачету.

*Практические занятия* – это активная форма учебного процесса, где обучающийся знакомится с особенностями отбора образцов, средствами измерений и методами обработки результатов для учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, особенностями расчетов и устройством измерительного оборудования, учиться заполнять и проверять сертификационные документы, и т.п.

Студент опрашивается по теоретической части, в результате опроса преподаватель проверяет его теоретическую «подкованность» (цель занятия, основы используемого метода расчёта, проверки средств измерений, контрольные вопросы и т.п.). Опрос проходит в формате диалога. Такой подход помогает студенту развивать интеллектуальные и эмоциональные свойства личности, лучше усваивать новый материал, что происходит, не только вследствие запоминания, но и потому что в ходе общения затрагиваются личностные смыслы. Технология диалогического обучения готовит студента к поиску самостоятельного решения, новые знания не даются в готовом виде, а открываются в процессе самостоятельной исследовательской деятельности. Преподаватель лишь направляет эту деятельность и в завершении подводит итог. На таких опросах студенты больше думают, чаще говорят, активнее формируют мышление и речь. Они учатся отстаивать собственную позицию, рискуют, проявляют инициативу и в результате вырабатывают характер.

По итогам выполнения практической работы каждый обучающийся оформляет индивидуальный отчет, который защищает преподавателю. При защите учитывается качество оформ-

ления отчета (наличие цели, задач, методики проведения эксперимента, расчетов, выводов), правильность обработки полученных результатов и грамотность выводов.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы текущего контроля на практических и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

*Подготовка и выполнение кейс-задания.*

Кейс-задания нацелены на поиск оптимальных решений при выполнении оценки качества показателей, характеризующих состояние окружающей среды в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды или при заполнении технологической и сертификационной документации. Суть задания состоит в измерении группой студентов ряда показателей, проведении расчетов, грамотному распределению обязанностей в группе, поиску информации и заполнению документов.

На занятии обучающиеся учатся выявлять недостатки средств и методик измерений, аргументированно предлагать более эффективные технологии и методы измерений, подбирать схемы сертификации.

Каждая группа получает отдельное задание. Задание – образцы для измерения и средства измерения или пакет документов, группы студентов получают непосредственно на занятии.

За строго отведенное время каждая команда должна:

1. Ознакомиться с особенностями методик измерения или заполнения документов.
2. Провести измерения или заполнить документы.
3. Найти причины (ошибки) приводящие к неверным результатам при измерениях или заполнении документов.
4. Пояснить как влияют допущенные ошибки на работу, к чему могут привести на производстве.
5. Предложить наиболее эффективный метод измерения, расчета или заполнения.
6. Подготовить доклад по результатам выполнения задания.

Руководитель из числа преподавателей кафедры оценивает работу студентов в группе, эффективность предлагаемых решений, компетентность студента и его активность при обсуждении спорных вопросов.

В случае выбора обучающимися неверных, либо неэффективных путей решения поставленной задачи, преподавателем организуется обсуждение проблемной ситуации, с объяснением ошибочности их точки зрения и демонстрацией оптимальных, правильных путей решения.

Отчет составляется по заданной тематике (поиск оптимальных решений для конкретных задач) предполагает подбор необходимых средств и методик, их изучение, анализ, определение необходимости и достаточности, формирование плана отчета, структуры выступления, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

В группе формируются команды по 4-5 человек. Участники команд выбираются случайной жеребьевкой.

Каждая команда получает одинаковую по содержанию задачу выбора и измерения показателей, проведения расчетов или заполнения документов.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.) в специализированной аудитории – Лаборатории испытания пластмасс.
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки выявления и учёта показателей, характеризующих изменения в состоянии окружающей среды, особенности обрабатывать результаты измерений и их представление в виде экологической документации и отчетности.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция и практические занятия, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».



## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|--|---|
| Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации. | Столы, аудиторские скамьи, меловая доска; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор)   |
| Помещение для практических занятий   | Лаборатории испытания пластмасс оснащена лабораторными столами и стульями, следующим оборудованием: прибор по определению теплостойкости по Мартенсу (FWM), прибор по определению теплостойкости по Вика (FWF), маятниковый копер для определения ударной вязкости (ПСВ-0,4), прибор определения прочности на изгиб и ударной вязкости (Динстат-дис), машина испытаний на истирание (APGi), весы аналитические (ВЛР-200), твердомер (БТШПСР У 42), прибор по определению ПТР (ИИРТ-А), прибор по определению ПТР (ИИРТ-2), машина разрывная для испытания пластмасс (2166 P5) |
| Помещения для самостоятельной работы   | Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                  | Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования   |