

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Направление подготовки | – | <u>23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов</u> |
| Профиль подготовки | – | <u>Сервисное обслуживание транспортно-технологических систем и комплексов</u> |
| Программа подготовки | – | <u>прикладной бакалавриат</u> |
| Квалификация выпускника | – | <u>бакалавр</u> |
| Форма обучения | – | <u>очная</u> |
| Нормативный срок обучения | – | <u>4 года</u> |
| Кафедра-разработчик программы | – | <u>Физика, механика и приборостроение</u> |
| Общая трудоемкость в з.е. – <u>2</u> | | <u>Формы промежуточной аттестации в семестрах:</u> |
| Часов по учебному плану – <u>72</u> | | Зачет – <u>5</u> |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 5 | Итого |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Число недель в семестре | 18 | |
| Вид занятий | Часов по учебному плану | Часов по учебному плану |
| Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий | 36 | 36 |
| – лекции | 18 | 18 |
| – лабораторные | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 |
| Зачет | | |
| Итого | 72 | 72 |

ИРКУТСК

| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|--|---|
| 1.1 Цели освоения дисциплины | |
| 1 | Получение обучающимися основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции, процессов (работ), услуг |
| 1.2 Задачи освоения дисциплины | |
| 1 | Изучение основ теории и практики измерений; приобретение навыков обработки и представления результатов измерений; знакомство со способами оценки, нормирования и контроля метрологических характеристик методов (методик) и средств измерений |
| 2 | Изучение основ стандартизации как деятельности, направленной на упорядочение в сфере производства и обращения продукции |
| 3 | Изучение основ подтверждения соответствия, его форм, систем, схем |
| 4 | Знакомство с основными законами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование понятий о метрологическом и нормативном обеспечении процессов разработки, производства, испытания, эксплуатации и утилизации промышленной продукции. |
| 1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины | |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся | |
| <p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли. | |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|--|--|
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося | |
| 1 | Б1.Б.09 Математика |
| 2 | Б1.Б.11 Физика |
| 3 | Б1.Б.12 Химия |
| 4 | Б1.Б.20 Техническая диагностика |
| 5 | Б1.Б.26 Сервисно-эксплуатационная деятельность |
| 2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее | |
| 1 | Б1.В.18 Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТиТТМО |
| 2 | Б1.В.20 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО |
| 3 | Б2.В.03(П) Производственная практика – технологическая |
| 4 | Б2.В.04 (Пд) Производственная практика- преддипломная |
| 5 | Б3. Государственная итоговая аттестация |

| 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---|
| ПК-11: способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | Основы метрологии: допущенные к применению в РФ единицы физических величин; средства и способы их воспроизведения, хранения и передачи; виды, методы и методики измерений; погрешности измерений; средства измерений (СИ); метрологические характеристики (МХ) методов (методик) и средств измерений. Основы стандартизации и сертификации. |
| Уметь | Выполнять измерения физических величин, обрабатывать результаты измерений с расчетом их погрешности. |
| Владеть | Способностью к выполнению технического контроля по заданной методике (инструкции) |

| Базовый уровень освоения компетенции | |
|---|--|
| Знать | Основы метрологии: допущенные к применению в РФ единицы физических величин; средства и способы их воспроизведения, хранения и передачи; виды, методы и методики измерений; средства измерений (СИ); МХ результатов, методов (методик) измерений; способы определения и контроля МХ. Принципы выбора средств измерений. Основы стандартизации и сертификации. |
| Уметь | Выбирать средства измерений для решения конкретной задачи. Выполнять измерения физических величин, обрабатывать результаты измерений с расчетом их погрешности. Оценивать метрологические характеристики методов (методик) измерений. |
| Владеть | Способностью к выполнению технического контроля по заданной методике (инструкции) и его совершенствованию |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | Основы метрологии: допущенные к применению в РФ единицы физических величин; средства и способы их воспроизведения, хранения и передачи; виды, методы и методики измерений; средства измерений (СИ); МХ результатов, методов (методик) и средств измерений; способы определения и контроля МХ методов (методик) измерений и СИ. Основы стандартизации и сертификации. Виды деятельности по метрологическому обеспечению производства. |
| Уметь | Выбирать средства измерений для решения конкретной задачи. Выполнять измерения физических величин, рассчитывать погрешности измерений. Оценивать метрологические характеристики методов (методик) измерений. Пользоваться нормативно-технической документацией (НТД) при поверке СИ и метрологическом надзоре на производстве. |
| Владеть | Способностью к выполнению технического контроля по заданной методике (инструкции) и его совершенствованию; к осуществлению поверки СИ и метрологического надзора на производстве. |
| ПК-44: способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования | |
| Минимальный уровень освоения компетенции | |
| Знать | Основные виды технического контроля расходных материалов. Методику визуального контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов. |
| Уметь | Выполнять измерения согласно действующим методикам (инструкциям). |
| Владеть | Способностью к проведению визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов по заданной методике. |
| Базовый уровень освоения компетенции | |
| Знать | Основные виды технического контроля качества расходных материалов. Методики инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов. |
| Уметь | Выполнять измерения согласно действующим методикам (инструкциям); анализировать полученные результаты и делать выводы. |
| Владеть | Способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов и анализу полученных результатов. |
| Высокий уровень освоения компетенции | |
| Знать | Основные виды технического контроля качества расходных материалов. Методики инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов. Методы корректировки режимов их использования. |
| Уметь | Выполнять измерения согласно действующим методикам (инструкциям); анализировать полученные результаты и делать выводы; вносить коррективы в режимы использования расходных материалов. |
| Владеть | Способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| Знать | |
|--------------|--|
| 1 | основы теории измерений, обеспечения их единства и требуемой точности; основные законы, правила и рекомендации в области обеспечения единства измерений, действующие в РФ; |
| 2 | основные цели, принципы, методы и направления стандартизации, нормативные документы РФ в области стандартизации; |
| 3 | цели, принципы, формы и схемы подтверждения соответствия в РФ, основные нормативные документы РФ в области подтверждения соответствия; |
| Уметь | |
| 1 | выбирать средства и методы (методики) измерений для решения конкретных производственных задач; |
| 2 | проводить измерения, обрабатывать, представлять и анализировать результаты измерений; |

| | |
|----------------|---|
| 3 | применять нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации в сфере своей профессиональной деятельности |
| Владеть | |
| 1 | основами научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, позволяющими выполнять измерения при эксплуатации, сервисном обслуживании и ремонте транспортно-технологических машин и комплексов, давать заключение об их работоспособности, оценивать качество топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировать режимы их использования |

| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | |
|--|---|----------------|-------------|------------------------|--|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Часы | Код компетенции | Учебная литература, ресурсы сети «Интернет» |
| 1 | Раздел 1 Метрология | | | | |
| 1.1 | Предмет и задачи метрологии. Физические величины (ФВ) и их единицы. Эталоны единиц ФВ. Общие сведения о передаче размеров единиц ФВ и поверочных схемах. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»: сфера действия; цели и формы государственного регулирования метрологической деятельности в РФ; требования к единицам величин, измерениям и средствам измерений; организационные основы обеспечения единства измерений. (Лек.1) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л3.1, Э.1 |
| 1.2 | Изучение Федерального закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». (Ср.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Э.1 |
| 1.3 | Проработка материала лекции 1. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л3.1, Э.1 |
| 1.4 | Подготовка к лабораторной работе № 1.(Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.5 | Лабораторная работа № 1 «Измерение линейных размеров детали с помощью концевых мер длины. Сопоставление точности результатов измерений». Отчет по лабораторной работе № 1. (Лаб.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.6 | Измерения и их классификации. Принципы, методы и методики измерений. Погрешности измерений и их классификации. Способы определения случайных и систематических погрешностей измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений. Метрологические характеристики результатов и методов (методик) измерений. (Лек. 2) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л3.1, Э.1 |
| 1.7 | Проработка материала лекции 2. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л3.1, Э.1 |
| 1.8 | Изучение ГОСТ 8.580-2001. ГСИ. Определение и применение показателей прецизионности методов испытаний нефтепродуктов (Ср.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Э.1 |
| 1.9 | Подготовка к лабораторной работе № 2. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.10 | Лабораторная работа № 2 «Построение эмпирического распределения случайной величины и определение его основных параметров: | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |

| | | | | | |
|------|---|---|---|-----------------|---------------------------------------|
| | математического ожидания и дисперсии. Определение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал значений» Занятие 1. Выполнение измерений, построение распределения результатов в дифференциальном виде (полигон); оценка математического ожидания μ и дисперсии σ^2 распределения. (Лаб.) | | | | |
| 1.11 | Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Основные и дополнительные погрешности средств измерений и их нормирование. Классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. (Лек. 3) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л3.1, Э.1 |
| 1.12 | Проработка материала лекции 3. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л3.1, Э.1 |
| 1.13 | Лабораторная работа № 2 «Построение эмпирического распределения случайной величины и определение его основных параметров: математического ожидания и дисперсии. Определение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал значений» Занятие 2. Построение распределения результатов измерений в интегральной форме, расчет вероятностей попадания сопротивления резистора в интервал $\mu \pm \sigma$, $\mu \pm 2\sigma$, $\mu \pm 3\sigma$. Оценка близости эмпирического распределения к нормальному закону с помощью вероятностной бумаги. Отчет по лабораторной работе № 2. (Лаб.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.14 | Подготовка к лабораторной работе № 3. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.15 | Лабораторная работа № 3 «Определение плотности металлического образца цилиндрической формы методом косвенных измерений. Расчет погрешности результата измерений». Отчет по лабораторной работе № 3. (Лаб.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.16 | Изучение стандартов: ГОСТ 2417-12. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб. ГОСТ Р 51866-2002. Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия ГОСТ 4.24-84 Система показателей качества продукции. Масла смазочные. Номенклатура показателей (Ср.) | 6 | 6 | ПК-11, ПК-44 | Э.1 |
| 1.17 | Метрологическое обеспечение производства. Контроль качества топливно-смазочных материалов, корректировка режимов их использования. (Лек. 4) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 1.18 | Проработка материала лекции 4. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 1.19 | Подготовка к лабораторной работе № 4. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |

| | | | | | |
|------|---|---|---|-----------------|---------------------------------|
| 1.20 | Лабораторная работа № 4 «Оценивание повторяемости результатов измерений сопротивления резистора с помощью мультиметра. Сопоставление средних результатов измерений» Занятие 1: проведение многократных измерений сопротивлений 2-х резисторов разных номиналов с помощью двух мультиметров; расчет повторяемости результатов измерений. (Лаб.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.21 | Лабораторная работа № 4 «Оценивание повторяемости результатов измерений сопротивления резистора с помощью мультиметра. Сопоставление средних результатов измерений» Занятие 2. Сопоставление повторяемости измерений сопротивлений для разных диапазонов шкалы мультиметра; сопоставление средних результатов измерений, полученных с помощью разных мультиметров. Отчет по лабораторной | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.22 | Подготовка к лабораторной работе № 5 (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.23 | Лабораторная работа № 5 «Определение показателей прецизионности мультиметра с помощью эксперимента, спланированного по схеме однофакторного дисперсионного анализа» Занятие 1. Проведение измерений. (Лаб.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.24 | Лабораторная работа № 5 «Определение показателей прецизионности мультиметра с помощью эксперимента, спланированного по схеме однофакторного дисперсионного анализа» Занятие 2. Обработка результатов измерений. Отчет по лабораторной работе № 5. (Лаб.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.25 | Подготовка к лабораторной работе № 6. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 1.26 | Лабораторная работа № 6 «Использование стандартных образцов для градуирования методики выполнения измерений и оценки ее точности». Отчет по лабораторной работе № 6. (Лаб.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л4.1 |
| 2 | Раздел 2 Стандартизация | | | | |
| 2.1 | Изучение Федерального закона от 29 июня 2015 г № 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации". (Ср.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Э.1 |
| 2.2 | Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Цели и принципы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Национальная система стандартизации. Межгосударственный Совет по стандартизации. Международные организации по стандартизации: ИСО, МЭК (Лек. 5) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 2.3 | Проработка материала лекции 5. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 2.4 | Работы, выполняемые при стандартизации (систематизация, классификация и кодирование, симплификация и унификация, типизация, агрегатирование). Основные направления | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |

| | | | | | |
|-----|--|---|---|--------------|---------------------------------------|
| | стандартизации. Принцип предпочтительности. Ряды предпочтительных чисел. Взаимозаменяемость и ее виды. (Лек.6) | | | | |
| 2.5 | Проработка материала лекции 6. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 2.6 | Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. (Лек. 7) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 2.7 | Проработка материала лекции 7. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 3 | Раздел 3 Сертификация | | | | |
| 3.1 | Изучение Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании». (Ср.) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Э.1 |
| 3.2 | Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»: технические регламенты, цели их принятия и содержание; цели, принципы и формы подтверждения соответствия; системы добровольной сертификации; формы обязательного подтверждения соответствия. аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий; государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов (Лек. 8) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 3.3 | Проработка материала лекции 8 (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 3.4 | Схемы сертификации продукции, работ и услуг, систем качества и производств. Экологическая сертификация. Сертификация за рубежом. (Лек. 9) | 6 | 2 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 3.5 | Проработка материала лекции 9. (Ср.) | 6 | 1 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э.1 |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации – зачет (Ср.) | 6 | 7 | ПК-11, ПК-44 | Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1 |

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
|---|--|--|--|---|
| Л1.1 | Сергеев А. Г., Терегеря В.В. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник | М.: Юрайт, 2011 | 30 |
| Л1.2 | Радкевич Я.М. Схиртладзе А.Г. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров | М.: Юрайт, 2014 | 25 |
| Л1.3 | Гончаров А.А. Копылов В.Д. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие | М.: Академия, 2008 | 12 |
| 6.1.2 Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
| Л2.1 | Боларев Б.П. | Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учебное пособие | М.: ИНФРА- М, 2013. | 10 |
| Л2.2 | Сигов А.С. Нефедов, В.И. Битюков В.К., Самохина Е.В. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник | М. : ИНФРА- М, 2012. - | 10 |
| Л2.3 | Иванов И.А. Урушев С.В. | Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта | УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. | 61 |
| 6.1.3 Методические разработки | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
| Л3.1 | Кузнецов В.П. | Термины и определения метрологии | Иркутск : ИрГУПС, 2008 | 295 |
| 6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося | Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн |
| Л4.1 | Карпукова О.М. | Комплект лабораторных работ по дисциплине | Личный кабинет обучающегося | 100% онлайн |
| 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | |
| Э.1 | http://www.gost.ru | | | |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | | | | |
| 6.3.1 Перечень базового программного обеспечения | | | | |
| 6.3.1.1 | ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844 | | | |
| 6.3.1.2 | Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org | | | |
| 6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения | | | | |
| 6.3.2.1 | Применение специализированного программного обеспечения не предусмотрено | | | |
| 6.3.3 Перечень информационных справочных систем | | | | |
| 6.3.3.1 | http://biblioclub.ru | | | |
| 6.3.3.2 | http://www.knigafund.ru | | | |
| 6.3.3.3 | http://www.garant.ru/doc/constitution/. | | | |
| 6.3.3.4 | http://www.edu.ru | | | |
| 6.4 Правовые и нормативные документы | | | | |

| | |
|-------|---|
| 6.4.1 | Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» |
| 6.4.2 | Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» |
| 6.4.2 | Федеральный закон от 29 июня 2015 г № 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации". |

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|---|
| 1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80. |
| 2 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. |
| 3 | Учебная лаборатория Г-110 «Приборы и методы контроля качества и диагностики». Оснащение: дефектоскоп УД2-12, дефектоскоп Peleng УД2-102ВД, мультиметры DT-890В, штангенциркули ШЦ-1-150-0,1, микрометры МК-25. |
| 4 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507. Помещение для профилактики и хранения приборов и аппаратуры – Г-205 |

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|--------------------------|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксируются основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечаются важные мысли, выделяются ключевые слова, термины. При проработке лекционного материала проверяются определения терминов, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Отмечаются вопросы, термины, разделы, подразделы и т.д., которые вызывают трудности; следует попытаться найти ответы или пояснения в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопросы и задать их преподавателю на консультации или на практическом занятии. |
| Лабораторная работа | Основная цель лабораторной работы – овладение обучающимися техникой эксперимента и умением решать задачи путем постановки опытов. Во время выполнения лабораторной работы у обучающихся формируется умение наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения; а также правильно оформлять результаты измерений в виде таблиц, схем, графиков и т.п. Процесс выполнения лабораторной работы состоит, в основном, из трех этапов: подготовка к лабораторной работе, выполнение лабораторной работы и отчет по лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе обучающийся должен ознакомиться с темой работы, необходимыми для ее выполнения теоретическими знаниями, оборудованием, материалами и т.д., а также с последовательностью выполнения операций и обработкой полученных экспериментальных данных, используя рекомендуемые методические материалы. В начале занятия преподаватель проверяет готовность обучающегося к выполнению работы. Лабораторную работу обучающийся выполняет самостоятельно под наблюдением преподавателя или инженерно- |

| | |
|---|--|
| | <p>технического персонала. Отчет по лабораторной работе состоит в предоставлении преподавателю полученных результатов, оформленных согласно установленным требованиям, и их объяснению.</p> |
| Самостоятельная работа | <p>При проработке лекционного материала необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе; проверить термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>При подготовке к практическому занятию необходимо: изучить конспект лекций и рекомендованную литературу по данной теме; изучить материалы практического занятия по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам; подготовиться к ответу на контрольные вопросы; при выполнении домашних заданий внимательно разобрать решения типовых заданий, выполняемых в аудитории.</p> |
| <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p> | |

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.24 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.24 «Метрология, стандартизация и сертификация»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании компетенций:

ПК-11: способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю;

ПК-44: способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-11, ПК-44 при освоении образовательной программы

| Код компетенции | Содержание компетенции | Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции | Семестр изучения дисциплины | Этапы формирования компетенции |
|-----------------|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| ПК-11 | способность выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю | Б1.Б.10 Информатика | 1 | 1 |
| | | Б1.В.07 Вычислительная техника и сети в отрасли | 4 | 2 |
| | | Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация | 6 | 3 |
| | | Б1.В.05 Основы технологии производства и ремонта ТиТМО | 6 | 3 |
| | | Б1.Б.34 Производственно-техническая структура предприятий | 7 | 4 |
| | | Б2.В.04(Пд) Производственная практика – преддипломная | 8 | 5 |
| | | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8 | 5 |
| ПК-44: | способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования | Б1.Б.12 Химия | 1 | 1 |
| | | Б1.В.04 Эксплуатационные материалы | 5 | 2 |
| | | Б1.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация | 6 | 3 |
| | | Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | 8 | 4 |

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-11 и ПК-44 планируемым результатам обучения

| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименования разделов дисциплины | Уровни освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) |
|-----------------|--|----------------------------------|-----------------------------|---|
| ПК-11 | способность выполнять работы в области | Разделы 1, 2, 3 | Минимальный уровень | Знать: Основы метрологии: допущенные к применению в РФ единицы физических величин; средства и способы их |

| | | | | |
|--|---|--|-----------------|---|
| <p>производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю</p> | | | | <p>воспроизведения, хранения и передачи; виды, методы и методики измерений; погрешности измерений; средства измерений (СИ); метрологические характеристики (МХ) методов (методик) и средств измерений. Основы стандартизации и сертификации.</p> |
| | | | | <p>Уметь: Выполнять измерения физических величин, обрабатывать результаты измерений с расчетом их погрешности.</p> |
| | | | | <p>Владеть: Способностью к выполнению технического контроля по заданной методике (инструкции)</p> |
| | | | Базовый уровень | <p>Знать: Основы метрологии: допущенные к применению в РФ единицы физических величин; средства и способы их воспроизведения, хранения и передачи; виды, методы и методики измерений; средства измерений (СИ); МХ результатов, методов (методик) измерений; способы определения и контроля МХ. Принципы выбора средств измерений. Основы стандартизации и сертификации.</p> |
| | | | | <p>Уметь: Выбирать средства измерений для решения конкретной задачи. Выполнять измерения физических величин, обрабатывать результаты измерений с расчетом их погрешности. Оценивать метрологические характеристики методов (методик) измерений.</p> |
| | | | | <p>Владеть: Способностью к выполнению технического контроля по заданной методике (инструкции) и его совершенствованию</p> |
| Высокий уровень | <p>Знать: Основы метрологии: допущенные к применению в РФ единицы физических величин; средства и способы их воспроизведения, хранения и передачи; виды, методы и методики измерений; средства измерений (СИ); МХ результатов, методов (методик) и средств измерений; способы определения и контроля МХ методов (методик) измерений и СИ. Основы стандартизации и сертификации. Виды деятельности по метрологическому обеспечению производства.</p> | | | |
| | <p>Уметь: Выбирать средства измерений для решения конкретной задачи. Выполнять измерения физических величин, рассчитывать погрешности измерений. Оценивать метрологические характеристики методов (методик) измерений. Пользоваться нормативно-технической документацией (НТД) при проверке СИ и метрологическом надзоре на</p> | | | |

| | | | | |
|-------|---|-----------------|---------------------|---|
| | | | | <p>производстве.</p> <p>Владеть: Способностью к выполнению технического контроля по заданной методике (инструкции) и его совершенствованию; к осуществлению поверки СИ и метрологического надзора на производстве</p> |
| ПК-44 | способность к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования | Разделы 1, 2, 3 | Минимальный уровень | <p>Знать: Основные виды технического контроля расходных материалов. Методику визуального контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов.</p> |
| | | | | <p>Уметь: Выполнять измерения согласно действующим методикам (инструкциям).</p> |
| | | | | <p>Владеть: Способностью к проведению визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов по заданной методике.</p> |
| | | | Базовый уровень | <p>Знать: Основные виды технического контроля качества расходных материалов. Методики инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов.</p> |
| | | | | <p>Уметь: Выполнять измерения согласно действующим методикам (инструкциям); анализировать полученные результаты и делать выводы.</p> |
| | | | | <p>Владеть: Способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов и анализу полученных результатов.</p> |
| | | | Высокий уровень | <p>Знать: Основные виды технического контроля качества расходных материалов. Методики инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов. Методы корректировки режимов их использования.</p> |
| | | | | <p>Уметь: Выполнять измерения согласно действующим методикам (инструкциям); анализировать полученные результаты и делать выводы; вносить коррективы в режимы использования расходных материалов.</p> |
| | | | | <p>Владеть: Способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования.</p> |

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

| № | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.) | Наименование оценочного средства (форма проведения) |
|------------------|--------|--|--|--|
| 6 семестр | | | | |
| 1 | 1 | Текущий контроль | Тема: «Измерение линейных размеров детали с помощью концевых мер длины. Сопоставление точности результатов измерений» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Защита лабораторной работы № 1 |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Тема: «Физические величины (ФВ), единицы ФВ, система СИ, эталоны единиц ФВ, передача единиц физических величин» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Терминологический диктант |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Тема: «Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Тест-опрос |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Тема: «Измерения и их виды; принципы, методы и методики измерений; погрешности измерений; метрологические характеристики методов и результатов измерений» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Терминологический диктант |
| 5 | 5 | Текущий контроль | Тема: «Построение эмпирического распределения случайной величины и определение его основных параметров: математического ожидания и дисперсии. Определение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал значений» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Защита лабораторной работы № 2 |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Тема: «Средства измерений (СИ), метрологические характеристики СИ, классы точности СИ, поверка и калибровка СИ» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Терминологический диктант |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Тема: «Определение плотности металлического образца цилиндрической формы методом косвенных измерений. Расчет погрешности результата измерений» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Защита лабораторной работы № 3 |
| 8 | 9 | Текущий контроль | Тема: «Метрологическое обеспечение производства. Контроль качества топливно-смазочных материалов» | ПК-11, ПК-44 Терминологический диктант |
| 9 | 11 | Текущий контроль | Тема: «Оценивание повторяемости результатов измерений сопротивления резистора с помощью мультиметра. Сопоставление средних результатов измерений» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 Защита лабораторной работы № 4 |
| 10 | 11 | Текущий контроль | Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (раздел 2). | ПК-11, ПК-44 Тест-опрос |
| 11 | 13 | Текущий контроль | Тема «Работы, выполняемые при стандартизации, основные направления | ПК-11, ПК-44 Терминологический диктант |

| | | | | | |
|----|----|----------------------------------|---|--------------|--------------------------------|
| | | | развития стандартизации, теоретическая база стандартизации» (раздел 2). | | |
| 12 | 15 | Текущий контроль | Тема: «Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок» (раздел 2). | ПК-11, ПК-44 | Терминологический диктант |
| 13 | 15 | Текущий контроль | Тема: «Определение показателей прецизионности мультиметра» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 | Защита лабораторной работы № 5 |
| 14 | 17 | Текущий контроль | Тема: «Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании», формы и схемы подтверждения соответствия» (раздел 3). | ПК-11, ПК-44 | Тест-опрос |
| 15 | 17 | Текущий контроль | Тема: «Использование стандартных образцов для градуирования методики выполнения измерений и оценки ее точности» (раздел 1). | ПК-11, ПК-44 | Защита лабораторной работы № 6 |
| 16 | 18 | Промежуточная аттестация – зачет | Разделы: 1, 2, 3 | ПК-11, ПК-44 | Собеседование (устно) |

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|----------------------------------|--|---|
| 1 | Терминологический диктант | Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. | Перечень понятий по темам дисциплины |
| 2 | Тест-опрос на лекции | Средство проверки уровня знаний обучающегося. | Комплект тестовых заданий |
| 3 | Защита лабораторной работы | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. | Тема лабораторной работы и требования к ее защите |
| 4 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. | Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету |

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета в конце 5-го семестра, а также шкала оценивания уровня освоения компетенций

| Шкалы оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенций |
|------------------|--|------------------------------|
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. | Высокий |
| | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. | Базовый |
| | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы. | Минимальный |
| «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках учебного материала. На дополнительные вопросы либо не отвечал, либо отвечал с грубыми ошибками. | Компетенции не сформированы |

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Терминологический диктант

Даны пять терминов, записать их определения; за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

| Число набранных баллов | Оценка |
|------------------------|-----------------------|
| 5 баллов | «отлично» |
| 4 балла | «хорошо» |
| 3 балла | «удовлетворительно» |
| меньше трех баллов | «неудовлетворительно» |

Защита лабораторной работы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|------------------|---|
| «отлично» | Лабораторная работа выполнена в установленный срок в полном объеме. Обучающийся работал самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. |

| | |
|-----------------------|--|
| | Письменный отчет выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями, не содержит замечаний. |
| «хорошо» | Лабораторная работа выполнена в установленный срок в полном объеме. Обучающийся работал самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Письменный отчет выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями, допущены небольшие погрешности в выполнении расчетов и представлении конечных результатов. |
| «удовлетворительно» | Лабораторная работа выполнена в полном объеме при помощи преподавателя или инженерно-технического персонала. Обучающийся показал удовлетворительные теоретические знания, практические умения и навыки. В письменном отчете допущены погрешности в расчетах и конечном представлении результатов работы, исправленные по указанию преподавателя. |
| «неудовлетворительно» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. |

Тест-опрос на лекции

Тест содержит 5 заданий по заданной теме.

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| «отлично» | Все тестовые задания выполнены правильно. |
| «хорошо» | Правильно выполнены 4 тестовых задания . |
| «удовлетворительно» | Правильно выполнены 3 тестовых задания. |
| «неудовлетворительно» | Правильно выполнены менее 3-х тестовых заданий |

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

3.1 Типовые контрольные задания на терминологический диктант

Ниже приведены образцы типовых вариантов терминологических диктантов по соответствующим темам. Обучающимся предлагается 5 вариантов диктанта, каждый вариант содержит 5 терминов.

Образец терминологического диктанта по теме «Физические величины (ФВ), единицы ФВ, систем СИ, эталоны единиц ФВ, передача единиц физических величин» (раздел 1).

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам:

1. Физическая величина
2. Размер физической величины
3. Единица физической величины
4. Первичный эталон
5. Метр

Образец терминологического диктанта по теме «Измерения и их виды; принципы, методы и методики измерений; погрешности измерений; метрологические характеристики методов и результатов измерений» (раздел 1).

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам

1. Прямое измерение
2. Метод измерений
3. Грубая ошибка (промах, выброс)
4. Повторяемость (сходимость) результатов измерений
5. Абсолютная погрешность результатов измерений

Образец терминологического диктанта по теме «Средства измерений (СИ), метрологические характеристики (МХ) СИ, классы точности СИ, поверка и калибровка СИ» (раздел 1).

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам

1. Средство измерений
2. Мера
3. Класс точности СИ
4. Основная погрешность СИ
5. Поверка СИ

Образец терминологического диктанта по теме «Метрологическое обеспечение производства. Контроль качества топливно-смазочных материалов» (раздел 1)

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам

1. Калибровка средств измерений
2. Аттестация методик выполнения измерений
3. Контрольная карта
4. Прецизионность результатов измерений
5. Номер государственного стандарта, регламентирующего методы отбора проб нефти и нефтепродуктов

Образец терминологического диктанта по теме «Работы, выполняемые при стандартизации, основные направления развития стандартизации, теоретическая база стандартизации» (раздел 2)

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам:

1. Классификация
2. Унификация
3. Типоразмер
4. Комплексная стандартизация
5. Предпочтительные числа

Образец терминологического диктанта по теме «Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок» (раздел 2)

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам:

1. Взаимозаменяемость
2. Вал в ЕСДП
3. Номинальный размер
4. Квалитет точности
5. Переходная посадка

3.2 Типовые варианты тестов для оценки освоения обучающимися материала на соответствующую тему

Обучающимся предлагается 5 вариантов теста, каждый вариант содержит 5 заданий.

Предел длительности контроля – 8 минут.

Типовой вариант теста на тему «Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (раздел 1)

| № п/п | Задание | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| 1 | Целью Федерального закона №102-ФЗ от 26 июня 2008 г. не является: | <ol style="list-style-type: none"> 1) установление правовых основ обеспечения единства измерений в Российской Федерации; 2) защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений; 3) содействие приобретателям, в том числе потребителям, в компетентном выборе продукции, работ, услуг; 4) содействие развитию экономики Российской Федерации и научно-техническому прогрессу. |
| 2 | Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений (СИ) метрологическим требованиям называется | <p>утверждением типа СИ;</p> <p>калибровкой СИ;</p> <p>поверкой СИ;</p> <p>контролем метрологических характеристик СИ.</p> |
| 3 | Должностные лица, осуществляющие федеральный государственный метрологический надзор, обязаны: | <ol style="list-style-type: none"> 1) проверять соответствие используемых единиц величин единицам величин, допущенным к применению в Российской Федерации; 2) проверять состояние и применение эталонов единиц величин, стандартных образцов и средств измерений в целях установления их соответствия обязательным требованиям; 3) проверять наличие и соблюдение аттестованных методик (методов) измерений; 4) проверять соблюдение сроков отчетности на предприятии (в организации). |
| 4 | Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений распространяется на измерения, к которым в целях, предусмотренных частью 1 настоящей статьи, установлены _____ и которые выполняются при: 1) осуществлении деятельности в области здравоохранения; 2) осуществлении ветеринарной деятельности; 3) осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды; и т.д. | |
| 5 | Измерение – совокупность операций, выполняемых для определения _____. | |

Типовой вариант теста на тему: «Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (раздел 2)

| № п/п | Задание | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | Повышение качества продукции, выполнения работ, оказания услуг и повышение конкурентоспособности продукции российского производства является | <p align="center">Принципом стандартизации</p> <p align="center">Принципом подтверждения соответствия</p> <p align="center">Целью подтверждения соответствия</p> <p align="center">Целью стандартизации</p> |
| 2 | Устанавливает порядок проведения работ по стандартизации, определяет формы и методы взаимодействия участников работ по стандартизации, включая порядок учета предложений о разработке национальных стандартов, предварительных национальных стандартов | <p align="center">Национальный орган РФ по стандартизации</p> <p align="center">Государственная Дума</p> <p align="center">Правительство РФ</p> <p align="center">Федеральное собрание РФ</p> |
| 3 | К документам по стандартизации относятся | <p align="center">Технические регламенты</p> <p align="center">Отраслевые стандарты</p> <p align="center">Стандарты организаций</p> <p align="center">Конструкторская и технологическая документация</p> |
| 4 | Техническое регулирование – _____ регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области применения на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия | |
| 5 | Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают _____ требования, обеспечивающие: безопасность излучений; биологическую безопасность; взрывобезопасность и т.д. | |

Типовой вариант теста на тему: «Сертификация в свете Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», формы и схемы подтверждения соответствия» (раздел 3)

| № п/п | Задание | Варианты ответа |
|-------|---|--|
| 1 | Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации или условиям договоров называется | Кодированием Лицензированием Сертификацией Аттестацией |
| 2 | Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом | О стандартизации О техническом регулировании Об обеспечении единства измерений О сертификации продукции и услуг |
| 3 | Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации для выполнения работ по сертификации называется | Органом по сертификации Центром стандартизации и метрологии Органом государственного контроля и надзора Органом по стандартизации |
| 4 | Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия, осуществляется _____ в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации | |
| 5 | Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах: _____ | |

3.3 Темы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Измерение линейных размеров детали с помощью концевых мер длины. Сопоставление точности результатов измерений»

Лабораторная работа № 2 «Построение эмпирического распределения случайной величины и определение его основных параметров: математического ожидания и дисперсии. Определение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал значений»

Лабораторная работа № 3 «Определение плотности металлического образца цилиндрической формы методом косвенных измерений. Расчет погрешности результата измерений»

Лабораторная работа № 4 «Оценивание повторяемости результатов измерений сопротивления резистора с помощью мультиметра. Сопоставление средних результатов измерений»

Лабораторная работа № 5 «Определение показателей прецизионности мультиметра»

Лабораторная работа № 6 «Использование стандартных образцов для градуирования методики выполнения измерений и оценки ее точности».

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1

- 1.1. Предмет и основные задачи метрологии.
- 1.2. Физическая величина. Единица, размер и значение физической величины. Истинное и действительное значение физической величины.
- 1.3. Системы единиц физических величин. Основные единицы системы СИ.
- 1.4. Эталоны единиц физических величин. Общие сведения о передаче размеров единиц физических величин и поверочных схемах.
- 1.5. Измерения. Виды измерений. Принципы, методы и методики измерений.
- 1.6. Классификации погрешностей измерений.
- 1.7. Систематические погрешности; определение их величины; способы учета или устранения систематических погрешностей.
- 1.8. Случайные погрешности. Оценивание характеристик случайных погрешностей: дисперсии, среднеквадратического (стандартного) отклонения, коэффициента вариации.
- 1.9. Выявление грубых ошибок в результатах измерений
- 1.10. Расчет доверительных интервалов результатов однократных и многократных измерений. Округление результата измерений.
- 1.11. Сравнение среднего результата измерения с истинным или действительным значением физической величины.
- 1.12. Погрешности косвенных измерений.
- 1.13. Сложение погрешностей результатов измерений (ГОСТ 8.736-2011).
- 1.14. Алгоритм обработки результатов многократных измерений (ГОСТ 8.736-2011).
- 1.15. Показатели качества результатов измерений: точность, прецизионность, правильность (ГОСТ Р ИСО 5725-2002 и ГОСТ 8.580-2001).
- 1.16. Средства измерений (СИ), виды СИ.
- 1.17. Метрологические характеристики СИ. Нормирование метрологических характеристик СИ.
- 1.18. Класс точности СИ. Основные и дополнительные погрешности СИ, их выражение.
- 1.19. Поверка и калибровка СИ. Методы поверки СИ. Выбор СИ.
- 1.20. Закон «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. Цели и сфера действия.
- 1.21. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: утверждение типа стандартных образцов и типа СИ; поверка СИ; аттестация методик (методов) измерений.
- 1.22. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: государственный метрологический надзор и метрологическая экспертиза.
- 1.23. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области обеспечения единства измерений.
- 1.24. Государственная метрологическая служба РФ.
- 1.25. Метрологическое обеспечение производства.
- 1.26. Основные показатели качества топливно-смазочных материалов и методы их определения

Раздел 2

- 2.1. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, сфера применения. Техническое регулирование, его принципы.
- 2.2. Технические регламенты, цели принятия, содержание и применение.
- 2.3. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ, предмет, цели и сфера действия. Цели, задачи и принципы стандартизации.
- 2.4. Национальная система стандартизации

- 2.5. Документы национальной системы стандартизации
- 2.6. Международная организация по стандартизации (ИСО).
- 2.7. Категории и виды стандартов. Обозначение стандартов.
- 2.8. Работы, выполняемые при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, симплификация и унификация, типизация, агрегатирование.
- 2.9. Основные направления стандартизации.
- 2.10. Принцип предпочтительности. Ряды предпочтительных чисел.
- 2.11. Стандартизация геометрических параметров деталей: номинальные размеры, предельные отклонения, допуски, посадки.
- 2.12. Единая система допусков и посадок.

Раздел 3

- 3.1. Сертификация в свете Федерального закона «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, основные цели, принципы и формы.
- 3.2. Добровольное подтверждение соответствия
- 3.3. Обязательное подтверждение соответствия: принятие декларации о соответствии.
- 3.4. Обязательное подтверждение соответствия: обязательная сертификация.
- 3.5. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.
- 3.6. Схемы сертификации продукции.
- 3.7. Схемы сертификации работ и услуг
- 3.8. Сертификация систем качества и производств
- 3.9. Экологическая сертификация.
- 3.10. Сертификация за рубежом

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Расчет дисперсии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации.
2. Проверка выборки на одну грубую ошибку с помощью критерия Граббса.
3. Расчет доверительного интервала единичного результата измерения.
4. Расчет доверительного интервала среднего результата измерений.
5. Вычисление абсолютной и относительной систематической погрешности результата измерений.
6. Сравнение среднего результата измерений с истинным или действительным значением измеряемой величины.
7. Определение абсолютной погрешности результата измерений физической величины с помощью средства измерений класса точности, установленного по относительной погрешности.
8. Определение абсолютной погрешности результата измерений физической величины с помощью средства измерений класса точности, установленного по приведенной погрешности.

3.6 Типовые практические задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности представлены в расчетно-графической работе

1. Расчет метрологических характеристик методов (методик) измерений.
2. Расчет метрологических характеристик средств измерений.
3. Выбор методов (методик) измерений
4. Выбор средств измерений

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|----------------------------------|---|
| Терминологический диктант | Терминологический диктант проводится в начале лекции, следующей после прохождения соответствующих тем. Во время проведения диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель раздает обучающимся заранее подготовленные листки с вариантами заданий. Обучающийся на этом же листке записывает необходимые определения и сдает его на проверку. Общее время, затрачиваемое на диктант, не должно превышать 10 минут. На предшествующей диктанту лекции преподаватель доводит до обучающихся сведения о темах диктанта, количестве заданий в диктанте и времени выполнения. |
| Тест | Тест-опрос проводится в начале лекции, следующей после прохождения соответствующих тем. Во время проведения тест-опроса пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель раздает обучающимся заранее подготовленные листки с вариантами теста, обучающийся отмечает выбранные ответы или вписывает недостающие слова и сдает листок на проверку. Общее время, затрачиваемое на тест-опрос, не должно превышать 10 минут. На предшествующей тест-опросу лекции преподаватель доводит до обучающихся сведения о темах теста, количестве заданий в тесте и времени выполнения. |
| Защита лабораторной работы | Преподаватель проверяет письменный отчет по лабораторной работе, при необходимости просит дать пояснения или исправить ошибки, задает вопросы, касающиеся теории и практики решаемой в лабораторной работе задачи. |

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Оценка |
|---|--------------|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю | «зачтено» |
| Оценка менее 3,0 или более 3,0, но получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.