

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки Управление инновационной деятельностью

Форма обучения заочная

Сроки освоения ОПОП нормативный срок освоения 4 года 6 месяцев

Факультет физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018 г.

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе систематизации и расширения знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование компетенций по оценке, выбору и эффективному использованию методов и средств измерений для решения задач управления инновационными проектами, созданию инновационной образовательной среды учебных заведений.

Дисциплина ориентирует студентов на эффективное использование метрологии, стандартизации и сертификации в основных видах профессиональной деятельности, отраженных в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования:

- организационно-управленческая;

Изучение дисциплины способствует решению следующих типовых задач профессиональной деятельности:

в производственно-управленческой деятельности:

- эффективное руководство и участие в инновационных проектах различной направленности;
- соблюдение требований Закона о техническом регулировании и обязательных стандартов при выполнении проектов;
- оптимальное решение вопросов, связанных с выбором органа по сертификации и испытательных лабораторий;
- принятие обоснованных решений при добровольной сертификации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина **Б1.Б.15** «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части блока Б.1

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и владения, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Математика»
- «Физика и естествознание»
- «Безопасность жизнедеятельности»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы, для которых необходимы знания, умения и навыки. Формируемые данной дисциплиной:

- «Математика»
- «механика и технологии»
- «электротехника и электроника»

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|-------|--------------------------|---|--|---|---|
| | | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | ОК-4 | Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности | <ul style="list-style-type: none"> - понятия, определения, термины (понятийный аппарат) основных отраслей права и систему современного законодательства в своей деятельности; - основные сферы своей деятельности; | <ul style="list-style-type: none"> -работать с источниками современного законодательства - использовать основные общеправовые знания; ; | <ul style="list-style-type: none"> -навыками поиска источников с описанием современного законодательства; - использовать основные общеправовые знания; |
| 2 | ОПК – 1 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе теоретической, информационной и библиографической культуры с применением методов математики, физики, химии, оптимизации, статистики. информационно-коммуникационных технологий, инженерно технологических областей знаний и с учётом основных требований информационной безопасности. | <ul style="list-style-type: none"> - методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационных технологий; -основные требования информационной безопасности; | <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационных технологий при решении стандартных задач; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> - навыками математических преобразований и вычислений; - навыками преобразования единиц измерения физических дисциплин; -навыками построения графиков |
| 3 | ОПК-4 | Способность обосновывать принятие технического решения при | -технические характеристики технических средств | - принимать технические решения; | -навыками обращения с техническими средства- |

| | | | | | |
|---|-------|--|---|--|---|
| | | разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учётом экологических последствий их применения | и достоинства и недостатки различных технологий; -знать возможные последствия используемых технологий | -обосновывать выбранные решения; -учитывать экологические последствия при принятии решения. | ми; -измерительными навыками. |
| 4 | ОПК-5 | Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда. | - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; - знать нормы охраны труда. | - применять правила техники безопасности в конкретных условиях своей деятельности; - использовать средства пожаротушения, - оказывать первую медицинскую помощь. | - навыками обращения с используемыми техническими средствами; - навыками работы с медицинскими принадлежностями; - навыками обращения с противопожарным оборудованием |
| 5 | ПК-1 | Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности | - необходимые нормативные документы; | -использовать нормативные документы в практической деятельности; | - опытом работы с документами |

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|--|--|
| Цель дисциплины | Целями освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе систематизации и расширения знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации; формирование компетенций по оценке, выбору и эффективному использованию методов и средств измерений для решения задач управления инновационными проектами, созданию инновационной образовательной среды учебных заведений. | | | | |
| Задачи (НАУЧИТЬ) | Освоить законодательную, теоретическую и практическую метрологии | Изучить основы отечественной и международной стандартизации; правила выполнения сертификационных испы- | Сформировать навыки по формулировке, пла- | | |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| | | таний. | нированию и выполнению метрологических и сертификационных испытаний | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие | | | | | |
| Общекультурные компетенции: | | | | | |
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Уровни освоения компетенций |
| ИН-ДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА | | | | |
| ОК-4 | Способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности | <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия, определения, термины (понятийный аппарат) основных отраслей права и систему современного законодательства в своей деятельности; - основные сферы своей деятельности; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с источниками современного законодательства - использовать основные общеправовые знания; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками поиска источников с описанием современного законодательства; - использовать основные общеправовые знания; | Путем проведения лекционных и лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | Отчёты по индивидуальному домашнему заданию, письменный отчёты по лабораторным работам, защита лабораторных работ, зачет | <p>Пороговый</p> <ul style="list-style-type: none"> -умеет работать с источниками современного законодательства -владеть навыками поиска источников с описанием современного законодательства <p>Повышенный</p> <ul style="list-style-type: none"> - знает основные понятия, определения, термины (понятийный аппарат) основных отраслей права и систему современного законодательства в своей деятельности; <p>-владеет технологиями приобретения, использования и</p> |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|---|---|--------------|
| | | | | | обновления знаний | общеправовых |
| Общепрофессиональные компетенции: | | | | | | |
| КОМПЕТЕНЦИИ | | Перечень компонентов | Технологии формирования | Форма оценочного средства | Уровни освоения компетенций | |
| ИН-ДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА | | | | | |
| ОПК-1 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе теоретической, информационной и библиографической культуры с применением методов математики, физики, химии, оптимизации, статистики. информационно-коммуникационных технологий, инженерно технологических областей знаний и с учётом основных требований информационной безопасности. | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационных технологий; -основные требования информационной безопасности; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационных технологий при решении стандартных задач; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками математических преобразований и вычислений; - навыками преобразования единиц измерения физических дисциплин; -навыками построения графиков | Путем проведения лекционных и лабораторных занятий, организации самостоятельных работ. | -отчёт по индивидуальным заданиям, письменный отчёт по лабораторным работам. защита лабораторных работ зачет, | <p>Пороговый</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационные технологии; -владеть навыками математических преобразований и вычислений; - навыками преобразования единиц измерения физических дисциплин; -навыками построения графиков <p>Повышенный</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационные технологии; -умеет применять методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационные техноло- | |

| | | | | | |
|-------|---|---|---|--|---|
| | | | | | гии при решении стандартных задач; |
| ОПК-4 | Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учётом экологических последствий их применения | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные характеристики технических средств, их достоинства и недостатки различных технологий; -знать возможные последствия используемых технологий; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать технические решения; -обосновывать выбранные решения; -учитывать экологические последствия при принятии решения. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками обращения с техническими средствами; -измерительными навыками. | Путем проведения лекционных и лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | отчёт по индивидуальным заданиям, письменный отчёт по лабораторным работам. защита лабораторных работ, зачёт | <p>Пороговый</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные характеристики технических средств, их достоинства и недостатки, различные технологии; - владеть навыками обращения с техническими средствами; и измерительными навыками <p>Повышенный</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать характеристики технических средств, их достоинства и недостатки, различные технологии; -знать возможные последствия используемых технологий; - уметь принимать технические решения; -обосновывать выбранные решения; -учитывать экологические последствия при принятии решения. |

| | | | | | |
|------------------------------|--|---|---|--|---|
| ОПК-5 | Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда. | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; - знать нормы охраны труда. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять правила техники безопасности в конкретных условиях своей деятельности; - использовать средства пожаротушения, оказывать первую медицинскую помощь. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обращения с используемыми техническими средствами; - навыками работы с медицинскими принадлежностями; - навыками обращения с противопожарным оборудованием | Путем проведения лекционных и лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ. | отчёт по индивидуальным заданиям, письменный отчёт по лабораторным работам. защита лабораторных работ, зачёт | <p>Пороговый</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; - знать нормы охраны труда. - владеть навыками обращения с техническими средствами; - навыками работы с медицинскими принадлежностями; <p>Повышенный</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь применять правила техники безопасности в конкретных условиях своей деятельности; - уметь использовать средства пожаротушения, оказывать первую медицинскую помощь. |
| профессиональные компетенции | | | | | |
| ПК-1 | Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимые нормативные документы; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные документы в практической деятельности <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом работы с документами | Путем проведения лекционных и лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации само- | отчёт по индивидуальным заданиям, письменный отчёт по лабораторным ра- | <p>Пороговый</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать необходимые нормативные документы; - уметь использовать нормативные документы в практической деятельности <p>Повышенный</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть опытом работы с |

| | | | | | |
|--|--|--|-------------------|---|--------------------------|
| | | | стоятельных работ | ботам. защита лабораторных работ, зачёт | нормативными документами |
|--|--|--|-------------------|---|--------------------------|

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс | |
|--|-------------|-----------|-----|
| | | № 1 | |
| | | часов | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 10 | 10 | |
| В том числе: | | - | |
| Лекции (Л) | 4 | 4 | |
| Практические занятия (ПЗ), семинары (С) | - | - | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 6 | 6 | |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 94 | 94 | |
| Работа с основной литературой | 36 | 36 | |
| Работа с дополнительной литературой | 18 | 18 | |
| Подготовка к лабораторной работе | 18 | 18 | |
| Подготовка к зачету | 22 | 22 | |
| Курсовой проект (работа) | КП | - | - |
| | КР | - | - |
| <i>СРС в период сессии</i> | | | |
| Вид промежуточной аттестации | зачет (З), | 4 | 4 |
| | экзамен (Э) | | |
| | | | |
| ИТОГО: общая трудоемкость | часов | 108 | 108 |
| | зач. ед. | 3 | 3 |

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Содержание раздела в дидактических единицах |
|------------|-----------|---|---|
| 2 | 1 | Метрология: теория и средства измерений. | Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, качественные и количественные проявления свойств объектов материального мира. Понятия о средствах измерения, методах измерения, точности измерения. |
| | 2 | Результат и погрешности измерений | Погрешности измерения физических величин. Основные сведения. Случайные погрешности и статистические характеристики результатов прямых измерений физических величин. Среднее значение. Среднеквадратичное отклонение. Погрешность среднего. Погрешность косвенных измерений. Инструментальная погрешность. |
| | 3 | Обработка результатов измерений | Представление результатов однократных измерений. Представление результатов многократных измерений. Графические метод обработки измерений. |
| | 4 | Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба | Конституционная норма по вопросам метрологии. Законы "Об обеспечении единства измерений" и "О техническом регулировании". Постановления Правительства России по отдельным вопросам (направлениям) метрологической деятельности. Нормативные документы Госстандарта России: ТР, ГОСТ Р, РД, МИ, ПР, ПМГ. Государственные и отраслевые поверочные схемы. Виды проверок и способы их выполнения. Эталоны. Государственная метрологическая служба (ГМС) |
| | 5 | Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов. | Исторические этапы развития стандартизации. Научная база стандартизации. Основные принципы и методы, применяемые при разработке нормативных документов по стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Применение международных стандартов в ГСС. Виды нормативных документов по стандартизации и категории стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. |
| | 6 | Международная организация по стандар- | Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные и региональные законода- |

| | | |
|---|--|--|
| | тизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов. | тельные организации в области метрологии и стандартизации. Их основные задачи и деятельность. Использование международных стандартов в национальной законодательной деятельности. |
| 7 | Сертификация: цели и объекты сертификации | Исторические этапы развития сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации. |
| 8 | 8. Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества | Понятие о квалиметрии. Понятие о качестве продукции и услуг. Номенклатура показателей качества. Уровни качества продукции и услуг в соответствии с международными нормами и нормами Российской Федерации. Комплекс государственных стандартов Российской Федерации "Система показателей качества продукции"(СПКП). Классификация методов оценки уровня качества. Оценка уровня качества продукции при разработке и постановке продукции на производство в соответствии с комплексом государственных стандартов Российской Федерации "Система разработки и постановки продукции на производство"(СРПП). |
| 9 | 9. Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг | Системы сертификации продукции и услуг, Системы обязательной сертификации, Системы добровольной сертификации, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Аккредитация испытательной лаборатории. Аккредитация организации. Аттестат аккредитации испытательной лаборатории. Проверка испытательной лаборатории на качество проведения испытаний. Сертификация работ и услуг. Сертификация работ, сертификат соответствия и качества. |

2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

| № курса | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---------|-----------|---|---|----|----|-----|-------|--------------------------------------|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 8 | 9 |
| 1 | 1 | Ведение в метрологию. Метрология: теория и средства измерений | 1 | - | - | 10 | 8 | Сдача лабораторных работ, т |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|----------|----------|-----------|------------|--|
| | 2 | Результат и погрешности измерений | - | 1 | - | 10 | 14 | Сдача лабораторных работ, |
| | 3 | Обработка результатов измерений | | 1 | - | 10 | 18 | Сдача лабораторных работ, |
| | 4 | Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба | 1 | 1 | - | 10 | 12 | Сдача лабораторных работ, |
| | 5 | Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов | | 1 | - | 10 | 12 | Сдача лабораторных работ. |
| | 6 | Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов | | 1 | - | 11 | 10 | Сдача лабораторных работ |
| | 7 | Сертификация: цели и объекты сертификации | 1 | | - | 11 | 12 | Сдача лабораторных работ |
| | 8 | Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества | | 1 | - | 11 | 10 | Сдача лабораторных работ |
| | 9 | Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг | 1 | | - | 11 | 10 | Сдача лабораторных работ, тестирование |
| | | Итого за семестр | 4 | 6 | | 94 | 104 | |
| | | | | | | 4 | | Зачет |
| | | ИТОГО | 4 | 6 | - | 98 | 108 | Зачет |

2.3. Лабораторный практикум

| № п/п | Название лабораторной работы | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Измерение линейных размеров тел | 1 |
| 2 | Взвешивание тел. | |
| 3 | Измерение силы электрического тока | 1 |
| 4 | Измерение напряжения в электрической цепи | |
| 5 | Изучение электронного осциллографа | |
| 6 | Измерение частоты переменного электрического тока | 1 |
| 7 | Измерение мощности в цепи переменного тока | |
| 8 | Контрольно-учётное занятие | |
| 9 | Измерение плотности тел | |
| 10 | Измерение длины волны лазерного излучения | 1 |
| 11 | Определение электрического сопротивления проводника | |
| 12 | Основные положения законодательной метрологии | |
| 13 | Эталоны поверочные схемы, государственная метрологическая служба | 1 |
| 14 | Исторические этапы развития стандартизации. Научная база стандартизации | |
| 15 | Виды нормативных документов стандартизации. гос. контроль и надзор за соблюдением требований гос. Стандартов. | 1 |
| 16 | Международные и региональные законодательные организации в области метрологии | |
| | ИТОГО | 6 |

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

| № курса | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---------|-----------|--|---|------------------|
| 1 | 1 | Метрология: теория и средства измерений | - подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 2 |

| | | | |
|-------------------------|---|--|------------------|
| 2 | Результат и погрешности измерений | - подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 2 |
| 3 | Обработка результатов измерений | - подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 2 |
| 4 | Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба | подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 2 |
| 5 | Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов | - подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 2 |
| 6 | Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов | - подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 3 |
| 7 | Сертификация: цели и объекты сертификации | - подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 3 |
| 8 | Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества | - подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 3 |
| 9 | Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг | подготовка лабораторным работам; - изучение основной литературы; - изучение дополнительной литературы; - подготовка к зачёту | 2 4 2 3 |
| ИТОГО в семестре | | | 94 |
| зачет | | | 4 |
| Итого | | | 98 |

3.2. График работы студента

3.3. Перечень учебно - методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Предлагаются методические описания лабораторных работ как , вв напечатанном так и в электронном виде, тесты для самопроверки имеющихся по разделу знаний, списки вопросов для самостоятельного изучения по учебной литературе и по содержанию лекций.

3.3.2. Методические рекомендации по лабораторным работам представлены в электронном виде:

- Физические измерения. Часть 1. Прямые измерения: Методические рекомендации./ Сост.: А.Н. Корольков, О.Н. Крютченко и др. Ред.: В.А. Степанов. –Рязань: Изд-во РГПУ имени С.А. Есенина, 1996.- 49 с. (Электронный ресурс).

- - Физические измерения. Часть 2. Косвенные измерения: Методические рекомендации./ Сост.: А.Н. Корольков, О.Н. Крютченко и др. Ред.: В.А. Степанов. –Рязань: Изд-во РГПУ имени С.А. Есенина, 1996.- (Электронный ресурс).- 48 с.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И САМОКОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине

Рейтинговая система в Университете не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Основная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и местоиздания | Используется при изучении разделов | Курс | Количество экземпляров | |
|-------|---|------------------------------------|------|------------------------|------------|
| | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс] : учебник и практикум / И. М. Лифиц. – 12-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 314 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/090ED56E-3BF3-47BE-862C-C732B387CE3C (дата обращения: 21.04.2017) | 1-9 | 1 | ЭБС | 0 |
| 2 | Муслина, Г. Р. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник | 1-9 | 1 | ЭБС | 0 |

| | | | | | |
|----|---|-----|---|---|---|
| | / Г. Р. Муслина, Ю. М. Правиков; под ред. Л. В. Худобина. – Москва : КноРус, 2017. – 400 с. – Режим доступа: https://www.book.ru/book/921263 (дата обращения: 08.11.2016) | | | | |
| 3. | Никифоров, А. Д. Метрология, стандартизация и сертификация /А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев – Москва: Высшая школа, 2003.– 422 с. | 1-9 | 1 | 5 | 5 |

5.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование Автор(ы) Год и место издания | Используется при изучении разделов | Курс | Количество экземпляров | |
|-------|---|------------------------------------|------|------------------------|------------|
| | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1. | Анисимов, В. П. Метрология, стандартизация и сертификация (в сфере туризма) [Текст] : учебное пособие / В. П. Анисимов, А. В. Яцук. - М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 252 с. | 1-6 | 1 | 5 | |
| 2. | Червяков, В. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Червяков, А. О. Пилягина, П.А. Галкин. – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 113 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677 (дата обращения: 05.09.2016). | 1-9 | 1 | ЭБС | |
| 3. | Назаров, Н. Г. Метрология. Основные понятия и математические модели [Текст] : учебн. пос. / Н.Г. Назаров. – Москва Высшая школа, 2002. – 348 с. | 1-9 | 1 | 5 | |
| 4. | Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебник / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович, С. С. Соколовский. – Минск : Высшэйшая школа, 2015. – 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450489 (дата обращения: 05.09.2016). | 1-9 | 1 | ЭБС | |

5.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2016).
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.consultan.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2015).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2015).
4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 15.10.2015).
5. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос.

- б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 10.11.2016).
6. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 15.10.2015).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Decoder.ru [Электронный ресурс] : электронный калькулятор, осуществляющий перевод физических единиц измерения из одной системы в другую. – Режим доступа : <http://www.decoder.ru/>, свободный (дата обращения: 24.10.2016).
2. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 24.10.2016).
3. Метрология. Метрологическое обеспечение производства [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://metro.ru>, свободный (дата обращения: 24.10.2016).
4. ВНИИМС [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.vniims.ru/>, свободный (дата обращения: 24.10.2016).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций – видеопроектор, экран настенный. Специализированная лаборатория для практикума с соответствующим оборудованием. Компьютерный класс.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: лабораторные стенды должны соответствовать потребностям дисциплины и общим нормам электробезопасности.

6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса: отсутствуют.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студентов |
|----------------------|--|
| Лекция | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, формулы; помечать главные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников. Обозначение вопросов, терминов, материала, математических выкладок, которые вызывают затруднение, попытка найти на них ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и обратиться с ним за помощью к преподавателю во время консультаций или лабораторных занятий.</p> |
| Лабораторные занятия | <p>Лабораторное занятие проводится в форме практикума. Это такая форма проведения лабораторного занятия, когда все обучающиеся рассредоточиваются по звеньям, по два человека в каждом, и все звенья одновременно на разном оборудовании выполняют разные работы. Подготовка к выполнению лабораторной работы осуществляется самостоятельно дома. К началу занятия каждый студент должен знать теоретические основы работы, идею эксперимента, его цель и ход выполнения. Все эти элементы должны найти отражение в тетради в виде конспекта. Проверка наличия этих элементов проводится в виде беседы и просмотра тетрадей. После этого преподаватель проводит краткий инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Только тогда студенты получают допуск к выполнению работы. Затем они внимательно выполняют экспериментальную часть, данные измерений и вычислений записывают в заранее подготовленную таблицу. По полученным данным строят графики или вычисляют искомую величину, определяют её погрешность.</p> |
| Зачёт | <p>Для учебной дисциплины, у которой отсутствует лекционный курс, зачёт выставляется после того, когда будут выполнены и успешно защищены в течение семестра все лабораторные работы и оформлены к ним письменные отчёты.</p> |

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ

ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов
2. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
3. ИТ обработка данных при выполнении проекта

11. Иные сведения

1. Пример методической разработки по лабораторной работе
для студентов

Лабораторная работа № 1

Измерение линейных размеров тел

Цель работы: изучение устройства штангенциркуля и микрометра, освоение техники измерений, линейных размеров тел и методики оценки возникающих погрешностей.

Приборы и принадлежности: измерительная линейка, штангенциркуль, микрометр, металлическая или деревянная пластинка.

Инструментальная погрешность измерения линейных размеров тел с помощью металлической линейки принимается равной половине расстояния между соседними штрихами нанесенной на ней шкалы. Для линейек с миллиметровой шкалой погрешность составляет 0.5мм.

Существенно повысить точность измерений позволяет использование двух разно-масштабных шкал, одна из которых может перемещаться относительно другой. Такой прием при измерениях линейных размеров использован в штангенциркуле, устройство которого изображено на рис.3.

Основная шкала штангенциркуля называется *масштабом*, деления на ней нанесены как на обычной линейке. Под ней расположена дополнительная шкала, которая может перемещаться относительно основной.

В приведенном на рис.3 примере общая длина дополнительной шкалы составляет 19 мм; она разделена на десять одинаковых интервалов длиной 1.9 мм каждый. В ситуации, когда нули обеих шкал совпадают, расстояние δ между первым делением дополнительной и ближайшим к нему делением основной шкалы составляет 0.1 мм. Между вторым делением дополнительной шкалы и ближайшим к нему делением масштаба расстоя-

ние равно уже 2δ и т.д.

Когда с помощью штангенциркуля производят измерение какого-либо линейного размера, ноль дополнительной шкалы смещается относительно нуля основной шкалы на расстояние L (рис.3б). Как видно из рисунка, длина L измеряемого отрезка больше шести, но меньше семи миллиметров. Расстояние ΔL между шестым делением масштаба и нулевым делением дополнительной шкалы можно найти, определив, какое из делений дополнительной шкалы совпадает с делением основной шкалы. В приведенном примере совпадает шестое деление. Такое совпадение имеет место, если расстояние ΔL между нулевым делением дополнительной шкалы и оставшимся слева от него шестым делением масштаба составляет 0.6 мм. Следовательно, полная длина измеряемого отрезка равна 6.6 мм.

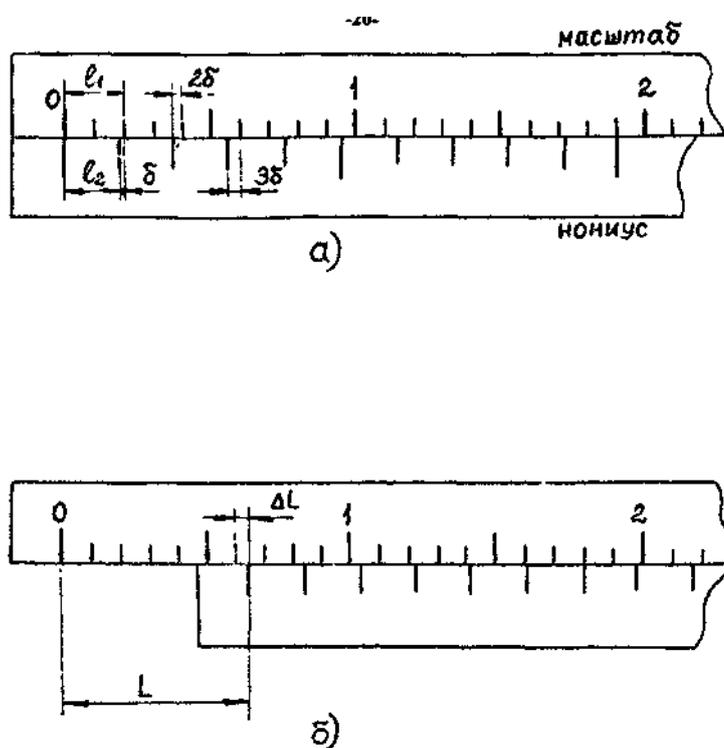


Рис. 1. Основная шкала и нониус штангенциркуля

Дополнительная шкала, построенная таким образом, что номер ее деления, совпадающего с делением масштаба, дает искомую долю интервала последнего, называется *линейным нониусом*. В общем случае, две шкалы с расстояниями между штрихами l_1 и l_2 (рис.3а) образуют линейный нониус, если существует натуральное число k , при котором выполняется равенство

$$kl_1 = (k \mp 1)l_2 \quad (10)$$

Для линейного нониуса, изображенного на рис.3, $l_1 = 2$ мм, $l_2 = 1.9$ мм, $k = 19$. Знак "минус" в (10) имеет место в случае, когда $l_2 > l_1$

Как правило, линейный нониус сокращенно называют просто нониусом.

Расстояние δ между первым штрихом нониуса и ближайшим к нему штрихом масштаба при совпадении нулей обеих шкал равно $l_1 - l_2 = l_2/k$ и называется точность нониуса.

Таким образом, длина измеряемого штангенциркулем отрезка равна сумме числа целых делений основной шкалы, оставшихся слева от нуля нониуса, и произведения точности нониуса на номер его деления, совпавшего с делением масштаба.

Инструментальная погрешность выполняемых с помощью штангенциркуля измерений принимается равной $\delta/2$ (в приведенном примере 0,05мм).

Еще одним средством измерений, позволяющим существенно повысить точность определения линейных размеров тел, является микрометр. Внешне он имеет вид тисков 1, в которые зажимается измеряемый объект (рис.4).

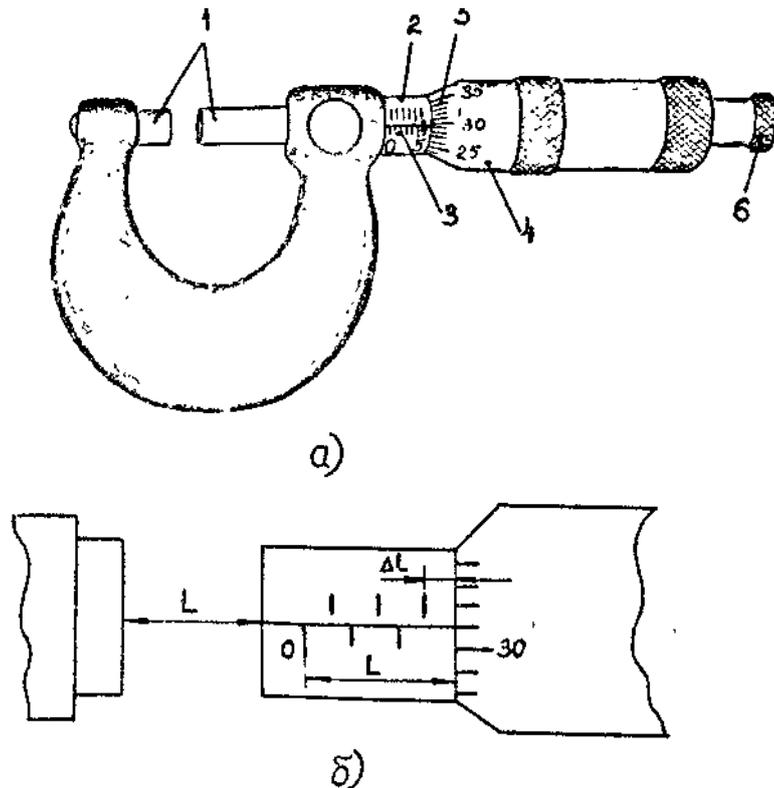


Рис. 2. Устройство микрометра: 1 - тиски, 2 - винт, 3 - основная шкала, 4 – барабан, 5 - круговой нониус, 6 - трещотка

На стержне винта 2 расположена основная линейная шкала 3 и укреплен вращающийся-

ся барабан 4 с нанесенной на нем дополнительной шкалой 5, которая называется *круговой нониус*. При вращении барабана изменяется зазор тисков. Следует учитывать, что сила сжатия измеряемого тела винтом может оказаться весьма значительной, что вызовет деформацию тела и повреждение микрометра. Для предотвращения этого микрометр снабжен специальным защитным механизмом - "трещоткой" 6.

Когда зазор тисков становится близок к размеру тела, вращать барабан нужно с помощью трещетки. Как только сила сжатия тела тисками достигает предельно допустимой величины, вращение сопровождается слабым потрескиванием. После этого дальнейшее вращение барабана недопустимо.

Отсчет результата измерений производится следующим образом. На линейную шкалу микрометра нанесены два ряда штрихов (рис.46). Расстояние между ближайшими верхним и нижним штрихами равно 0.5 мм. Один полный оборот барабана соответствует изменению зазора тисков как раз на это расстояние. Для случая, изображенного на рис.46 длина измеряемого отрезка L равна

$$L = 0.5 \cdot 5 + \Delta L = 2.5 + \Delta L \text{ (мм)}$$

где 5 - число полных отрезков линейной шкалы от нуля до края барабана.

Число делений кругового нониуса около нанесенной на винт горизонтальной линии равно 31. Общее число делений кругового нониуса - 50. Таким образом, цена деления кругового нониуса равна $0.5:50 = 0.01$ мм, длина отрезка $\Delta L = 0.31$ мм, а полная длина отрезка между тисками микрометра $L = 2.81$ мм. Инструментальная погрешность микрометра принимается равной половине цены деления кругового нониуса (в приведенном примере 0.005 мм).

Порядок выполнения работы

1. Ознакомьтесь с устройством штангенциркуля и микрометра. Зарисуйте в тетради их шкалы и запишите точность.

2. Сначала с помощью линейки, а затем штангенциркуля измерьте длину пластины. Измерения необходимо провести не менее шести раз, выбирая в каждом случае новый участок. Результаты измерений занесите в таблицу 1.1. Рассчитайте с помощью формулы (4) средние значения длины, а по формулам (6) и (9) случайную и полную погрешности измерения, результаты занесите в таблицу 1.2.

Таблица 1.1

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| № опыта, i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| l_i , мм (линейка) | | | | | | |
| l_i , мм (штангенциркуль) | | | | | | |

Таблица 1.2

| | линейка | штангенциркуль |
|--------------------------|---------|----------------|
| $\langle l \rangle$, мм | | |
| $\delta_{сл}$, мм | | |
| $\delta_{сист}$, мм | | |
| $\delta_{полн}$, мм | | |

3. С помощью штангенциркуля и микрометра измерьте толщину пластины не менее чем в шести различных ее точках. Рассчитайте средние значения, случайные и полные погрешности измерений толщины. Результаты занесите в таблицы, аналогичные таблицам 1.1 и 1.2.

4. Запишите окончательные результаты измерений длины и толщины пластины с помощью микрометра, штангенциркуля и линейки. Для всех случаев определите относительную погрешность измерений. Сравните точность выполненных измерений, объясните происхождение случайной погрешности.

5. С помощью штангенциркуля измерьте расстояние между нулевым и последним делениями шкалы линейки. Определите поправку при измерениях длины данного отрезка с помощью линейки.

Контрольные вопросы к отчёту по лабораторной работе

1. Для чего вводятся понятия абсолютная и относительная погрешность?
2. Что такое измерение?
3. Опишите устройство и принцип действия штангенциркуля и микрометра.
4. Что, такое линейный нониус? Постройте нониус, точность которого равна 0,05 мм.
5. Какая погрешность называется систематической?
6. Как определяется абсолютная погрешность при однократном прямом измерении?

7. Что такое случайная погрешность и каким образом ее можно оценить?

8. Как определить величину полной погрешности?

Примеры оценочных средств

| Вид контроля | Форма контроля | Примеры оценочных средств |
|--------------|------------------------|--|
| Тат | Тесты по всем разделам | <p>1. Характеристика одного из свойств физического объекта, общая в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальная для каждого из них, – это _____. (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none">• название свойства• физическая величина• кодировка объекта• условное обозначение <p>2. Измерительными приборами являются: (выберите несколько вариантов ответов)</p> <ul style="list-style-type: none">• генератор сигналов специальной формы• электронно-лучевой осциллограф• стандартные образцы шероховатости• оптиметр• магнитопорошковые дефектоскопы <p>3. При определении силы инерции по зависимости $F = ma$ получены по два показания: весов - 100 и 98 кг; акселерометра - 2,1 и 1,9 м/с². Значение измеряемой силы будет равно _____. (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none">• 205,8 Н• 190 Н• 210 Н• 198 Н <p>4. При выборе универсальных средств измерений для контроля изделий не следует рассматривать _____. (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none">• погрешность средств измерения• цену деления• конструктивное исполнение средства измерения• диапазон измерений <p>5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России) не выполняет функции _____. (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none">• осуществления государственного метрологического контроля и надзора• руководства предприятиями по производству средств из- |

| | | |
|------|-------|---|
| | | <p>мерений</p> <ul style="list-style-type: none"> • руководства деятельностью государственной метрологической службы • участия в деятельности международных организаций по вопросам единства измерений <p>6. Государственным эталоном метра является _____. (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none"> • длина волны излучения криптона 86 • расстояние, проходимое светом в вакууме за $1/299792458$ с • платиноиридиевый брусок • часть длины Парижского меридиана <p>7. Метрологической аттестации подвергаются средства измерений _____. (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none"> • рабочие средства измерений, изготовленные серийно • высокоточные рабочие средства измерений • единичного производства (или ввозимого единичными экземплярами по импорту) • рабочие средства измерений низкой точности <p>8. Теоретической базой стандартизации является _____. (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none"> • оптимальность требований • система предпочтительных чисел • система единиц физических величин • количественные методы оптимизации <p>9. Вид сертификации, которая осуществляется только по инициативе заявителя: (выберите один вариант ответа)</p> <ul style="list-style-type: none"> • обязательная • систематическая • добровольная • детерминированная <p>10. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) осуществляется с целью _____. (выберите несколько вариантов ответа)</p> <ul style="list-style-type: none"> • обеспечения доверия изготовителей, продавцов и приобретателей к их деятельности • обеспечение финансовых поступлений в бюджет РФ • подтверждения их компетентности • защиты военных и коммерческих секретов • создания условий для признания результатов их деятельности |
| ПрАт | Зачёт | См. далее |

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) Дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции (или её части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|----------------------------------|
| 1 | Метрология: теория и средства измерений | ОПК-1 | зачёт |
| 2 | Результат и погрешности измерений | ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, | |
| 3 | Обработка результатов измерений | ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5 | |
| 4 | Основные положения законодательной метрологии, эталоны, поверочные схемы, государственная метрологическая служба | ОК-4, | |
| 5 | Стандартизация: цели и задачи, государственная и международные системы стандартизации, категории и виды стандартов | ОК-4,ПК-1 | |
| 6 | Международная организация по стандартизации (ИСО), государственный контроль и надзор за внедрением и соблюдением стандартов | ОК-4, ПК-1 | |
| 7 | Сертификация: цели и объекты сертификации | ОК-4, ПК-1 | |
| 8 | Качество продукции, основы квалиметрии, экспертные методы оценки качества | ПК-1 | |
| 9 | Системы сертификации, органы сертификации, аккредитация испытательных лабораторий, сертификация услуг | ПК-1 | |

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Индекс компетенции | Содержание компетенции | Элементы компетенции | Индекс элемента |
|--|--|---|-----------------|
| ОК-4 | Способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности | Знать | |
| | | 1) понятия, определения, термины (понятийный аппарат) основных отраслей права и систему современного законодательства в своей деятельности; | ОК431 |
| | | 2) основные сферы своей деятельности; | ОК432 |
| | | Уметь | |
| | | 1)работать с источниками современного законодательства | ОК4У1 |
| | | 2) использовать основные общеправовые знания | ОК4У2 |
| | | Владеть | |
| | | 1)навыками поиска источников с описанием современного законодательства; | ОК4В1 |
| -2)использовать основные общеправовые знания; | ОК4В2 | | |
| ОПК-1 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе теоретической, информационной и библиографической культуры с применением методов математики, физики, химии, оптимизации, статистики. информационно-коммуникационных технологий, инженерно технологических областей знаний и с учётом основных требований информационной безопасности | Знать | |
| | | 1) методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационных технологий; | ОПК131 |
| | | 2)основные требования информационной безопасности; | ОПК132 |
| | | Уметь | |
| | | 1) применять методы математики, физики, статистики, информационно-коммуникационных технологий при решении стандартных задач; | ОПК1У1 |
| | | 2) решать стандартные задачи профессиональной деятельности. | ОПК1У2 |
| | | Владеть | |
| | | 1) навыками математических преобразований и вычислений; | ОПК1В1 |
| 2)навыками преобразования единиц измерения физических дисциплин; | ОПК1В2 | | |
| -навыками построения графиков | | | |
| 3)-навыками построения графиков | ОПК1В3 | | |
| ОПК-4 | Способность обосновать | Знать | |

| | | | |
|--------------|--|---|---------------|
| | вызвать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учётом экологических последствий их применения | 1) основные характеристики технических средств, их достоинства и недостатки различных технологий; | ОПК431 |
| | | 2) знать возможные последствия используемых технологий; | ОПК432 |
| | | Уметь | |
| | | 1) принимать технические решения; | ОПК4У1 |
| | | 2) обосновывать выбранные решения; | ОПК4У2 |
| | | 3) учитывать экологические последствия при принятии решения. | ОПК4У3 |
| | | Владеть | |
| | | 1) навыками обращения с техническими средствами; | ОПК4В1 |
| | | 2) измерительными навыками | ОПК4В2 |
| ОПК-5 | Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда | Знать | |
| | | 1) правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; | ОПК531 |
| | | 2) нормы охраны труда. | ОПК532 |
| | | Уметь | |
| | | 1) применять правила техники безопасности в конкретных условиях своей деятельности | ОПК5У1 |
| | | 2) использовать средства пожаротушения, | ОПК5У2 |
| | | 3) оказывать первую медицинскую помощь. | ОПК5У3 |
| | | Владеть | |
| | | 1) навыками обращения с используемыми техническими средствами; | ОПК5У1 |
| | 2) навыками работы с медицинскими принадлежностями; | ОПК5У2 | |
| | | 3) навыками обращения с противопожарным оборудованием | ОПК5У3 |
| ПК-1 | Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности | Знать | |
| | | - необходимые нормативные документы | ПК131 |
| | | Уметь | |
| | | - использовать нормативные документы в практической деятельности | ПК1У1 |
| | | Владеть | |
| | - использовать нормативные документы в | ПК1В1 | |

| | | | |
|--|--|---------------------------|--|
| | | практической деятельности | |
|--|--|---------------------------|--|

Примеры оценочных средств при аттестации студентов

| № п/п | Вопросы для аттестационной проверки | Код компетенции |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | Для чего вводятся понятия абсолютной и относительной погрешности? | ОПК131 |
| 2 | В чём состоит принципиальное отличие по устройству между приборам электромагнитной и магнитоэлектрической системы ? | ОПК131,ОПК1У1,ОПК431 |
| 3 | Как определяется абсолютная погрешность прямых измерений? | ОПК131,ОПК1У1 |
| 4 | Как определяется относительная погрешность при косвенных измерениях? | ОПК131 |
| 5 | Объясните устройство и принцип действия нониуса штангенциркуля. Можно ли осуществить измерение с помощью миллиметровой линейки точнее, чем штангенциркулем? | ОПК131,ОПК1У1,ОПК431 |
| 6 | Почему для измерения величины силы и напряжения переменного электрического тока нельзя использовать приборы магнитоэлектрической системы? | ОПК131,ОПК431,ОПК531 |
| 7 | В чём состоит принципиальное отличие по устройству между приборам электромагнитной и магнитоэлектрической системы ? | ОПК131,ОПК1У1,ОПК431, ОПК531 |
| 8 | Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. | ОК631,ППК331 |
| 9 | Государственные и отраслевые поверочные схемы. Виды проверок и способы их выполнения. Эталоны. Государственная метрологическая служба (ГМС) | ПК131 |
| 10 | Основные принципы и методы, применяемые при разработке нормативных документов по стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. | ПК1 31, ПК1У1 |
| 11 | Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. | ПК1 31 |

| | | |
|----|---|---|
| | | |
| 12 | Применение международных стандартов в ГСС. Виды нормативных документов по стандартизации и категории стандартов. | ПК1У1 |
| 13 | Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации. | ПК131 |
| 14 | Комплекс государственных стандартов Российской Федерации "Система показателей качества продукции"(СПКП). Классификация методов оценки уровня качества. | ПК131 |
| 15 | Как можно расширить предел измерения вольтметра? Выведите формулу для расчёта. | ОПК131,УПК1У2, ОПК1В1, ОПК4У2, ОПК5В1 |
| 16 | Сертификация работ и услуг. Сертификация работ, сертификат соответствия и качества. | ПК131 |
| 17 | Аттестат аккредитации испытательной лаборатории. Проверка испытательной лаборатории на качество проведения испытаний. | ПК131, ПК1У1 |
| 18 | Объясните происхождение погрешностей при измерениях сопротивления методом амперметра и вольтметра. | ОПК131 |
| 19 | Использование международных стандартов в национальной законодательной деятельности | ПК131, ПК1У1 |
| 20 | Чем и почему будут отличаться дифракционные спектры двух дифракционных решёток с разным периодом? | ОПК4У2 |
| 21 | Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные и региональные законодательные организации в области метрологии и стандартизации. Их основные задачи и деятельность. | ПК131 |
| 22 | Как будет меняться изображение на экране осциллографа, если потенциал модулятора уменьшать? | ОПК131,ОПК1У1,ОПК4В1 |
| 23 | Как будет меняться изображение на экране осциллографа, если ёмкость конденсатора в генераторе развёртки уменьшать? | ОПК131, ОПК1У1,ОПК4У1 |
| 24 | Будет ли в работе электронно-лучевая трубка осциллографа, если удалить катод и оставить только нить накала? | ОПК131, ОПК1У1, ОПК4У2 |
| 25 | Как измерить период колебаний электромагнитных колебаний с помощью осциллографа? | ОПК131,ОПК1У1, ОПК5В1 |
| 26 | Как можно определить частоту колебаний электромагнитных колебаний при помощи осциллографа? | ОПК131,ОПК1У1 |

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.