



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. заведующего кафедрой разработчика

\_\_\_\_\_ /Челтыбашев А.А./

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)

Б1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготов-  
ки/специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация

Электроснабжение

наименование направленности (профиля) /специализации образователь-  
ной программы

Разработчик(и)

Челтыбашев А.А. к.п.н.

ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск  
2021

## Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции (части компетенции) | Этапы (индикаторы) освоения компетенций  | Уровень освоения компетенции  |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  | <i>Ниже порогового</i>  | <i>Пороговый</i>   | <i>Продвинутый</i>  | <i>Высокий</i>   |
| <b>Компетенция ОПК-5</b>                           | ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность | Фрагментарные знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и изме- | Общие, но не структурированные знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств изме- | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств изме- | Сформированные систематические знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках |

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  | <p>рительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p>   | <p>рений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p>  | <p>комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p>   | <p>представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p>  |
|  |  | <p>Частично освоенное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности,</p> | <p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять из-</p> | <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять</p> | <p>Сформированное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглажи-</p> |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  | представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;   | мерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;  | результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;  | вать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;   |
|  |  | Фрагментарное применение нормативно-технической документации; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений | В целом успешное, но не систематическое применение нормативно-технической документации; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение нормативно-технической документации; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений | Успешное и систематическое применение нормативно-технической документации; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений |

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме:

- зачёта.

| Перечень компетенций         | Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций  | Оценочные средства текущего контроля   | Оценочные средства промежуточной аттестации |
|------------------------------|---|--|---|
| <b>Компетенция<br/>ОПК-5</b> | <p>знать: правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачи стандартизации в области метрологии; основы учения о погрешностях измерений; методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методики представления результатов измерений; прин-</p> | <p>Задания практических занятий, задания лабораторных работ, контрольная работа.</p> | -   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>ципиальные свойства наиболее распространённых методов измерений;</p>   |  |  |
|  | <p>уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> | <p>Задания практических занятий, задания лабораторных работ, контрольная работа.</p> |  |
|  | <p>владеть: нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; осно-</p>  | <p>Задания практических занятий, задания лабораторных работ, контрольная работа.</p> |  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | вами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений |  |  |
|--|---|--|--|

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

#### 3.1 Критерии и шкала оценки практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

| <b>Компетенция способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности, формируемая и оцениваемая на практических занятиях</b>  |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>   |   |  | <b>Критерии оценивания</b>   |
| <b>Знаний</b>   | <b>Умений</b>   | <b>Навыков</b>   |  |
| Сформированные систематические знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной | Сформированное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями | Успешное и систематическое применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p>   | <p>измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p>   |  |   |
| <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей</p> | <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измере-</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений</p> | <p>Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.</p> |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p>   | <p>ний; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p>  |  |  |
| <p>Общие, но не структурированные знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых мето-</p> | <p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений</p> | <p>Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p> |

|   |  |  |                             |
|---|--|--|-----------------------------|
| дов измерений;  | исследовательских работах;   |  |                             |
| <p>Фрагментарные знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p> | <p>Частично освоенное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> | <p>Фрагментарное применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений</p> | <p>Задание не выполнено</p> |

### 3.2 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

| <b>Компетенция способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности, формируемая и оцениваемая на лабораторных работах</b>  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>  |  |  | <b>Критерии оценивания</b>   |
| <b>Знаний</b>  | <b>Умений</b>  | <b>Навыков</b>   |  |
| Сформированные систематические знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методах оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках | Сформированное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики | Успешное и систематическое применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;   | и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;   |   |  |
| Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений; | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах; | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. |
| Общие, но не   | В целом успешно,   | В целом успешное,   | Задания выполнены частично   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>структурированные знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p> | <p>но не систематически осуществляемые умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> | <p>но не систематическое применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений</p> | <p>с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p> |
|---|---|--|---|

|   |  |  |                             |
|---|--|--|-----------------------------|
| <p>Фрагментарные знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p> | <p>Частично освоенное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> | <p>Фрагментарное применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений</p> | <p>Задание не выполнено</p> |
|---|--|--|-----------------------------|

### 3.3 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания:

**Задание 1.**

Рассчитать допуски и предельные отклонения заданных размеров и записать поля допуска смешанным способом; построить схемы расположения полей допусков. Варианты заданий указаны в таблице 3.

1. Найти значение единицы допуска для заданных номинальных размеров.
2. Определить число единиц допуска в зависимости от заданного номера качества.
3. Рассчитать значение допуска для заданных размеров.
4. Округлить рассчитанное значение допуска до стандартного.
5. Определить вид и значение основных отклонений, а также вторые отклонения полей допусков для заданных размеров.
6. Записать заданные размеры, указав поля допусков смешанным способом.
7. Построить схемы расположения полей допусков на заданные размеры.

Таблица 3 – Варианты заданий для задания 1

| № варианта | Размеры |       | № варианта | Размеры            |       | № варианта | Размеры |       |
|------------|---------|-------|------------|--------------------|-------|------------|---------|-------|
| 1          | 30F8    | 30h8  | 10         | 100K7              | 100h6 | 19         | 80U7    | 80h6  |
| 2          | 90f8    | 90H9  | 11         | 120k6              | 120H7 | 20         | 70u6    | 70H7  |
| 3          | 45G7    | 45h6  | 12         | 85S7               | 85h6  | 21         | 50H11   | 50d10 |
| 4          | 65g6    | 65H7  | 13         | 75s6               | 75H7  | 22         | 150h10  | 150E9 |
| 5          | 112G6   | 112h5 | 14         | 102D8              | 102h7 | 23         | 12P5    | 12h5  |
| 6          | 35M5    | 35h4  | 15         | 135m5              | 135H6 | 24         | 240G7   | 240h6 |
| 7          | 72E7    | 72h6  | 16         | 58e8               | 58H9  | 25         | 20s7    | 20H8  |
| 8          | 185m6   | 185H7 | 17         | 10J <sub>s</sub> 9 | 10h9  | 26         | 24k6    | 24H7  |
| 9          | 28a11   | 28H12 | 18         | 32c11              | 32H12 | 27         | 210r6   | 210H7 |

**Задание 2.** Определить предельные отклонения полей допусков для трех заданных посадок (с зазором, натягом и переходной посадки) по заданному варианту. Варианты заданий указаны в таблице 4.

1. Определить предельные отклонения полей допусков заданных посадок. Для этого определить допуски и основные отклонения.
2. Вторые отклонения полей допусков рассчитать в зависимости от основного отклонения и допуска.
3. Записать поля допусков размеров деталей смешанным способом.
4. Рассчитать предельные характеристики заданных посадок, допуск посадки найти двумя способами: по предельным зазорам или натягам, а проверку выполнить по допускам отверстия и вала.
5. Построить три схемы расположения полей допусков всех трех посадок.

Таблица 4 – Варианты заданий для задания 2

| № варианта | Посадки   |          |            | № варианта | Посадки   |           |           |
|------------|-----------|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
|            |           |          |            |            |           |           |           |
| 1          | 30H7/f6   | 62P7/h6  | 105Js7/h6  | 14         | 16H6/g5   | 50U8/h7   | 88H8/e7   |
| 2          | 45G7/h6   | 83H6/r5  | 58K7/h6    | 15         | 45H7/g6   | 76M7/h6   | 25H9/js9  |
| 3          | 36G6/h5   | 85H8/x8  | 100M6/h5   | 16         | 30F7/h6   | 180K8/h7  | 22H7/r6   |
| 4          | 22C11/h10 | 230H6/t5 | 18 K8/h7   | 17         | 25F7/h6   | 10Js10/h9 | 45H7/s6   |
| 5          | 40D11/h10 | 60H7/p6  | 105H7/js 7 | 18         | 32F9/h8   | 28N8/h7   | 175H6/t 5 |
| 6          | 118F10/h9 | 150H7/p6 | 130H6/m5   | 19         | 34D9/h8   | 240H5/k4  | 102H7/s6  |
| 7          | 76D8/h7   | 205H7/u7 | 90H7/m6    | 20         | 72F8/h7   | 18H8/z8   | 90H7/js6  |
| 8          | 25H9/f8   | 210T7/h6 | 55H7/k6    | 21         | 118U8/h7  | 15H10/h9  | 20H7/n7   |
| 9          | 90H8/g8   | 110H7/t6 | 65N7/h6    | 22         | 27M8/h7   | 36H10/f9  | 125H7/s7  |
| 10         | 70H10/d9  | 27H7/r6  | 112Js7/h7  | 23         | 95H11/d11 | 185H8/k7  | 222N8/h7  |
| 11         | 48H12/d11 | 42S7/h6  | 130H6/k5   | 24         | 114Js9/h9 | 50G7/h6   | 55H7/s6   |
| 12         | 50F8/h7   | 80K8/h7  | 122H7/r6   | 25         | 145G7/h6  | 23H7/r6   | 108K7/h6  |
| 13         | 90H12/b11 | 140H7/n6 | 40H9/x8    | 26         | 180H10/e9 | 105R7/h6  | 215H6/k5  |

| <b>Компетенция способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности, формируемая и оцениваемая на лабораторных работах</b>  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>  |   |  | <b>Критерии оценивания</b>   |
| <b>Знаний</b>  | <b>Умений</b>   | <b>Навыков</b>   |  |
| Сформированные систематические знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представле- | Сформированное умение использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять | Успешное и систематическое применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений | Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p>ния результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p>   | <p>их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p>  |  |   |
| <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство измерений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений;</p> | <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений</p> | <p>Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.</p> |
| <p>Общие, но не структурированные знания о правовых основах метрологии, стандартизации, сертификации; метрологических службах, обеспечивающих единство изме-</p>  | <p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации мате-</p>   | <p>В целом успешное, но не систематическое применение нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения</p>  | <p>В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.</p>   |

|   |  |  |                                  |
|---|--|--|----------------------------------|
| рений; принципах построения международных и отечественных стандартов; правилах пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачах стандартизации в области метрологии; основах учения о погрешностях измерений; методиках оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методиках представления результатов измерений; принципиальных свойствах наиболее распространённых методов измерений; | риалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах; | таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений |                                  |
| Знания не сформированы  | Умения отсутствуют   | Навыки отсутствуют   | Контрольная работа не выполнена. |

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачётом.

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

| <b>Сформированность компетенции ОПК-5</b> | <b>Оценка<sup>1</sup></b> | <b>Баллы<sup>2</sup></b> | <b>Критерии оценивания</b>  |
|---|---------------------------|--------------------------|---|
| <b><i>Сформированы</i></b>                | <b><i>Зачтено</i></b>     | 60-100                   | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <b><i>Не сформированы</i></b>             | <b><i>Незачтено</i></b>   | менее 60                 | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

<sup>1</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>2</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

| Код и наименование компетенции | Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций  | Задание для оценки сформированности компетенции |
|--------------------------------|---|---|
| <b>Компетенция<br/>ОПК-5</b>   | <p>знать: правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачи стандартизации в области метрологии; основы учения о погрешностях измерений; методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; методики представления результатов измерений; принципиальные свойства наиболее распространённых методов измерений;</p>                                    | Тестовые вопросы                                |
|                                | <p>уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; составлять отчёты о научно-исследовательских работах;</p> | Тестовые вопросы                                |
|                                | <p>владеть: нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений</p>  | Тестовые вопросы                                |

5.1 Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

### Тестовые вопросы

#### 1 Вариант

1. Дайте определение метрологии:

А. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности

Б. комплект документации описывающий правило применения измерительных средств

В. система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений в стране

Г. А+В

Д. все перечисленное верно

Ответ В

2. Что такое измерение?

А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем

Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины

В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований

Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.

Д. все перечисленное верно

Ответ Б

3. Единство измерений:

А. состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы

Б. применение одинаковых единиц измерения в рамках ЛПУ или региона

В. применение однотипных средств измерения (лабораторных приборов) для определения одноименных физиологических показателей

Г. получение одинаковых результатов при анализе пробы на одинаковых средствах измерения

Д. все перечисленное верно

Ответ В

4. Погрешностью результата измерений называется:

А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы

- Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе
  - В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
  - Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
  - Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик
- Ответ В

5. Правильность результатов измерений:

- А. результат сравнения измеряемой величины с близкой к ней величиной, воспроизводимой мерой
  - Б. характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результата
  - В. определяется близость среднего значения результатов повторных измерений к истинному (действительному) значению измеряемой величины
  - Г. "Б"+"В"
  - Д. все перечисленное верно
- Ответ Г

## 2 Вариант

1. К мерам относятся:

- А. эталоны физических величин
  - Б. стандартные образцы веществ и материалов
  - В. все перечисленное верно
- Ответ А

2. Стандартный образец- это:

- А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств
  - Б. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений
  - В. проба биоматериала с точно определенными параметрами
  - Г. все перечисленное верно
- Ответ А

3. Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:

- А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины
- Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью
- В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины
- Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений не-

скольких физических величин

Д. все перечисленное верно

Ответ Б

4. Прямые измерения это такие измерения, при которых:

А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью

Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой

Д. "Б"+"Г"

Ответ В

5. Статические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях стационара

Б. проводимые при постоянстве измеряемой величины

В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины

Г. "А"+"Б"

Д. все верно

Ответ Б

### 3 Вариант

1. Динамические измерения – это измерения:

А. проводимые в условиях передвижных лабораторий

Б. значение измеряемой величины определяется непосредственно по массе гирь последовательно устанавливаемых на весы

В. изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения

Г. связанные с определением сил действующих на пробу или внутри пробы

Ответ В

2. Абсолютная погрешность измерения – это:

А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения

Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

Д. все перечисленное верно

Ответ Г

3. Относительная погрешность измерения:

- А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение
- Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов

Ответ В

4. Систематическая погрешность:

- А. не зависит от значения измеряемой величины
- Б. зависит от значения измеряемой величины
- В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений
- Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Д. справедливы "А", "Б" и "В"

Ответ В

5. Случайная погрешность:

- А. составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях
- Б. погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений
- В. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Г. абсолютная погрешность, деленная на действительное значение
- Д. справедливы "А", "Б" и "В"

Ответ А

#### 4 Вариант

1. Государственный метрологический надзор осуществляется:

- А. на частных предприятиях, организациях и учреждениях
- Б. на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения
- В. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения
- Г. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек
- Д. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности

Ответ Д

2. Поверка средств измерений:

- А. определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чем поверяемое
- Б. калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам
- В. совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
- Г. совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню
- Д. все перечисленное верно

Ответ В

3. К сферам распространения государственного метрологического контроля и надзора относится:

- А. здравоохранение
- Б. ветеринария
- В. охрана окружающей среды
- Г. обеспечение безопасности труда
- Д. все перечисленное

Ответ А

4. Проверки соблюдения метрологических правил и норм проводится с целью:

- А. определение состояния и правильности применения средств измерений
- Б. контроль соблюдения метрологических правил и норм
- В. определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений
- Г. контроль правильности использования результатов измерения
- Д. все, кроме "Г"

Ответ Д

5. Поверка по сравнению с внешним контролем качества обеспечивает:

- А. более точный контроль инструментальной погрешности средств измерения
- Б. больший охват контролем различных этапов медицинского исследования
- В. более точное определение чувствительности и специфичности метода исследования реализованного на данном приборе
- Г. обязательное определение систематической составляющей инструментальной погрешности
- Д. "А"+"Г"

Ответ Д

Шкала оценивания комплексного задания

| Оценка (баллы)                 | Критерии оценки                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <i>5 «отлично»</i>             | 90-100 % правильных ответов     |
| <i>4 «хорошо»</i>              | 70-89 % правильных ответов      |
| <i>3 «удовлетворительно»</i>   | 50-69 % правильных ответов      |
| <i>2 «неудовлетворительно»</i> | 49% и меньше правильных ответов |

Сформированность компетенций у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

| Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций | Оценочное средство | Результаты оценивания задания | Результат оценивания этапа формирования компетенции | Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций) |
|--|--------------------|-------------------------------|---|---|
| <b>Компетенция ОПК-5</b>                               |                    |                               |   |   |
| ОПК-5.1.   | Тестовые вопросы   | От 2 до 5 баллов              | От 2 до 5 баллов                                    | От 2 до 5 баллов  |

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;

*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5-5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

| <b>Уровень сформированности компетенций (части компетенции)</b>                     | <b>Характеристика уровня</b>  |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Высокий</b><br/>(отлично)</p>                     | <p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.<br/>ИЛИ<br/>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый</b><br/>(хорошо)</p>                  | <p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками<br/>ИЛИ<br/>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 75%.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Пороговый</b><br/>(удовлетворительно)</p>         | <p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки<br/>ИЛИ<br/>Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50%.</p>             |
| <p style="text-align: center;"><b>Ниже порогового</b><br/>(неудовлетворительно)</p> | <p>Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки<br/>ИЛИ<br/>Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.</p>   |