

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 25.10.2023 12:09:43  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**

На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от « 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

  
В.С. Емец  
« 30 » 06 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Направление подготовки

**27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность образовательной программы

**Информационные технологии в управлении**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, очно-заочная**

**Рязань**

**2023**

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является (1):

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности / проектной деятельности или формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий и т.п.

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности             |
|---|--|--|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности              | проектный                                | Проведение патентных исследований в области АСУП |

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины происходит формирование у обучающегося следующих компетенций: ОПК-3, ОПК-9.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код компетенции | Результаты освоения ОП (содержание компетенций)  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|--|---|
| 1               | 2  | 3   |
| ОПК-3           | ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-3.1-знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности<br><br>ОПК-3.2-уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с |

|       |   |  |
|-------|---|--|
|       |   | <p>учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.3-иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>  |
| ОПК-9 | ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | <p>ОПК-9.1-знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения задач</p> <p>ОПК-9.2-уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи</p> <p>ОПК-9.3-владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика.</p> |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в состав дисциплин обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по изучении таких дисциплин, как: математика; физика.

Для освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

теорию вероятностей и дифференцирование (математика); раздел электричество и механику (физика);

**уметь:**

брать частные производные;

**владеть:**

обработкой статистических данных.

### 2.1 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является необходимым условием для освоения дисциплин:

- «Идентификация и диагностика систем»,
- «Диагностика и надежность систем управления».

Взаимосвязь дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 2).

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция  | Предшествующие дисциплины | Данная дисциплина                           | Последующие   |
|--------------|---------------------------|---|---|
| ОПК-3, ОПК-9 | Математика,<br>Физика     | «Метрология, стандартизация и сертификация» | «Модели и методы научно-технического прогнозирования»,<br><br>«Технические средства защиты информации». |

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 3 зачетные единицы: 108 академических часов.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной формы обучения.

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

| Вид учебной работы                                    | Всего часов | Очная | Заочная |
|---|-------------|-------|---------|
|   |             | 6     | 6       |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> |             | 48    |         |
| <b>Аудиторная работа (всего)</b>                      |             | 48    |         |
| в том числе:  |             |       |         |
| Лекции  |             | 16    | 6       |
| Семинары, практические занятия                        |             | 16    | 4       |
| Лабораторные работы                                   |             | 16    | 4       |
| <b>Внеаудиторная работа (всего)</b>                   |             |       |         |
| в том числе:  |             |       |         |

|  |          |     |     |
|--|----------|-----|-----|
| Групповая консультация   |          |     |     |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>  |          | 60  | 90  |
| в том числе  |          |     |     |
| Курсовое проектирование  |          |     |     |
| Расчетно-графические работы  |          |     |     |
| Реферат  |          | 18  | 36  |
| Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации) |          | 42  | 54  |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b><br><i>(З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)</i>   | <b>З</b> | 3   | 3   |
|  |          |     | 4   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>  | 108      | 108 | 108 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>   | 3        | 3   | 3   |

*Примечание.* Контактная работа технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

### **3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4 для очной формы обучения.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

| № п / п | Раздел дисциплины                 | Общая трудоемкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                        |              | Форма текущего контроля |  |
|---------|-----------------------------------|------------------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|--------------|-------------------------|--|
|         |                                   |                              | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |              |                         |  |
| 1       | Введение в дисциплину             | 12                           | 2  | 2                    | 2                   | 6                      | Устный опрос |                         |  |
| 2       | Средства измерений, классификация | 12                           | 2  | 2                    | 2                   | 6                      | Устный опрос |                         |  |

|   |  |     |    |    |    |    |                            |          |
|---|--|-----|----|----|----|----|----------------------------|----------|
| 3 | Классификация погрешностей прямых измерений. | 12  | 2  | 2  | 2  | 6  | Устный опрос               |          |
| 4 | . Систематические погрешности.               | 12  | 2  | 2  | 2  | 6  | Письменная проверка знаний |          |
| 5 | Оценка случайной погрешности.                | 12  | 2  | 2  | 2  | 6  | Устный опрос               |          |
| 6 | Косвенные методы измерения.                  | 12  | 2  | 2  | 2  | 6  | Письменная проверка знаний |          |
| 7 | Метрологическое обеспечение.                 | 12  | 2  | 2  | 2  | 6  | Устный опрос               |          |
| 8 | Понятие стандартизации.                      | 12  | 2  | 2  | 2  | 6  | Письменная проверка знаний |          |
| 9 | Сертификация и контроль качества.            | 12  | 2  | 2  | 2  | 6  | Устный опрос               |          |
|   | <b>Форма аттестации</b>                      |     |    |    |    |    |                            | <b>3</b> |
|   | <b>Всего часов по дисциплине</b>             | 108 | 18 | 18 | 18 | 54 |                            |          |

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5 для очной формы обучения.

Содержание практических и занятий в таблице 6 - для очной формы обучения.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий (для очной формы обучения)

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины       | Содержание раздела (темы) дисциплины   |
|-------|--|--|
| 1     | 2  | 3  |
| 1     | Введение в дисциплину                        | Введение в дисциплину «Метрология, стандартизация и сертификация». Основные понятия и определения.   |
| 2     | Средства измерений, классификация            | Средства измерений, классификация, метрологические характеристики. Международная система единиц СИ. Классификация измерений.   |
| 3     | Классификация погрешностей прямых измерений. | Классификация погрешностей прямых измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Выбор средств измерений. Класс точности средства измерения. |
| 4     | . Систематические погрешности.               | Систематические погрешности. Природа возникновения. Методы оценки и минимизации их влияния.  |
| 5     | Оценка случайной погрешности.                | Вероятностный подход в оценке случайной погрешности. Понятия: доверительная вероятность, доверительный   |

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
|   |                                   | интервал, коэффициент Стьюдента, среднеквадратическая погрешность измерения. Методика обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.                |
| 6 | Косвенные методы измерения.       | Косвенные методы измерения. Методика обработки результатов косвенных измерений. Совместные и совокупные измерения.  |
| 7 | Метрологическое обеспечение.      | Метрологическое обеспечение. Законодательство РФ об обеспечении единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологические службы, органы и организации. |
| 8 | Понятие стандартизации.           | Понятие стандартизации. Принципы, цели и функции стандартизации. Уровни стандартизации. Национальная система стандартизации. Стандартизация в строительной сфере.         |
| 9 | Сертификация и контроль качества. | Сертификация. Основные понятия. Порядок сертификации продукции. Сертификация систем качества. Понятие и виды контроля качества. Контроль качества в строительной сфере.   |

Таблица 6 – Содержание практических занятий (для очной формы обучения)

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины       | Содержание практических занятий   |
|-------|--|---|
| 1     | 2  | 3   |
| 1     | Введение в дисциплину                        | Ознакомление с моделирующей программой электронной лаборатории Electronics Workbench. Приобретение практического навыка использования виртуальных измерительных приборов.   |
| 2     | Средства измерений, классификация            | Оценка случайной погрешности.   |
| 3     | Классификация погрешностей прямых измерений. | Оценка систематических погрешностей.  |
| 4     | . Систематические погрешности.               | Практическое занятие с контролем знаний, связанное с ответами на вопросы: истинное и действительное значения физической величины; абсолютная и относительная погрешности; класс точности средств измерения; международная система единиц СИ; классификация измерений; классификация погрешностей прямых измерений; доверительная вероятность и доверительный интервал; коэффициент Стьюдента; среднеквадратическая погрешность. |
| 5     | Оценка случайной погрешности.                | Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.  |
| 6     | Косвенные методы измерения.                  | Практическое занятие с контролем знаний, связанное с методикой обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями и обработкой результатов прямых измерений с многократными наблюдениями, записать результат измерения..   |
| 7     | Метрологическое обеспечение.                 | Обработка результатов косвенных измерений.  |
| 8     | Понятие                                      | Практическое занятие с контролем знаний, связанное с  |

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
|   | стандартизации.                   | методикой обработки результатов косвенных измерений и обработкой результатов косвенных измерений. |
| 9 | Сертификация и контроль качества. | Ознакомление со средствами измерения, применяемыми в строительной сфере.                          |

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, что соответствует допороговому уровню.



#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### Основная литература

1. Веремеевич, А.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2004. — 99 с. <https://e.lanbook.com/book/1852>
2. Крюков, Р.В. Стандартизация, метрология, сертификация. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : А-Приор, 2009. 192с. <https://e.lanbook.com/book/3125>

#### Дополнительная литература

3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 788 с. <https://e.lanbook.com/book/3219>
4. Метрология и техническое регулирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2006. — 256 с. <https://e.lanbook.com/book/4172>
5. Извеков, В.Н. Метрология, измерительная техника, основы стандартизации и сертификации: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Извеков, А.Г. Кагиров. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2011. — 149 с. <https://e.lanbook.com/book/10305>
6. Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник/ под ред. В.М. Мишина. - Юнити-Дана, 2012 г. - 447 с. <http://knigafund.ru/books/149342>
7. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством/ - ИНТУИТ, 2011 г. - 119 с. <http://knigafund.ru/books/172973>

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины       | Литература (ссылка на номер в списке литературы) |
|-------|--|--|
| 1     | 2  | 3  |
| 1     | Введение в дисциплину                        | Основная: 1,2, 3<br>Дополнительная: 1,2,3,4      |
| 2     | Средства измерений, классификация            | Основная: 1,2, 3<br>Дополнительная: 1,2,3,4      |
| 3     | Классификация погрешностей прямых измерений. | Основная: 1,2<br>Дополнительная: 1,2,3           |
| 4     | . Систематические погрешности.               | Основная: 1,2                                    |

|   |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
|   |                                   | Дополнительная:1,2                         |
| 5 | Оценка случайной погрешности.     | Основная: 1,2, 3<br>Дополнительная:1,2,3,4 |
| 6 | Косвенные методы измерения.       | Основная: 1,2, 3<br>Дополнительная:1,2,3,4 |
| 7 | Метрологическое обеспечение.      | Основная: 1,2, 3<br>Дополнительная:1,2,3,4 |
| 8 | Понятие стандартизации.           | Основная: 1,2, 3<br>Дополнительная:1,2,3,4 |
| 9 | Сертификация и контроль качества. | Основная: 1,2, 3<br>Дополнительная:1,2,3,4 |

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система IPR SMART [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>. - Загл. с экрана.

## 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

| № п/п | Наименование      | Условия доступа   |
|-------|-------------------|---|
| 1     | Microsoft Windows | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 2     | Microsoft Office  | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 3     | КонсультантПлюс   | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 4     | СДО MOODLE        | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор) |

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа** (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа** (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>Метрология, стандартизация и сертификация</p> | <p>Аудитория № 217<br/>Лекционная аудитория<br/>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций<br/>- Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, жалюзи, проектор, ноутбук.</p> | <p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p> |
|--|---|---|

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>Аудитория № 205<br/>Компьютерная аудитория<br/>Аудитория для курсового проектирования<br/>Аудитория для самостоятельной работы<br/>оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института<br/>Рабочее место преподавателя:<br/>- персональный компьютер;<br/>Рабочее место учащегося:<br/>- персональный компьютер<br/>программное обеспечение<br/>- Microsoft Win Starter 7<br/>Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011<br/>- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011<br/>- Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия<br/>- LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая<br/>Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.</p> | <p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p> |
|  | <p>Аудитория № 13<br/>Лаборатория измерений в машиностроении.<br/>Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации.<br/>Лаборатория основ технологии машиностроения<br/>столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук<br/>Микроскоп УИМ-23;<br/>Стенд для комплексного</p>  | <p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>контроля зубчатых колес;<br/> Прибор для контроля эвольвенты зубчатого колеса КЭУМ;<br/> Прибор контроля радиального биение тел вращения;<br/> Штангенциркуль ШЦ1 – 4шт.;<br/> Штангенциркуль ШЦ2 – 1шт.;<br/> Штангенциркуль ШЦ3 – 2шт.;<br/> Нутромер индикаторного типа -1 шт;<br/> Микрометр МК50-125;<br/> Магнитные стойки с индикатором часового типа - 3шт;<br/> Глубиномер микроскопический -2шт.;<br/> Индикаторные скобы - 3 шт.;<br/> Толщиномер -5шт.;<br/> Прибор для контроля длины общей нормали зубчатых колес – 2шт.;<br/> Набор концевых мер длины – 4шт.;<br/> Прибор для контроля резьбы – 2шт.;<br/> Гладкие предельные калибры – 20шт.;<br/> Регулируемые предельные калибры – 5шт.;<br/> Комплексные калибры – 5шт.;<br/> Многофункциональный портативный измеритель шероховатости TR-220 с программным обеспечением- 1 шт.;<br/> Штангенрейсмасс – 1шт.;</p> |  |
|--|--|--|

**7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины     | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| 1     | 2  | 3                              | 4                                |
| 1     | Введение в дисциплину                        | ОПК-3, ОПК-9                   | 3 самостоятельные работы         |
| 2     | Средства измерений, классификация            | ОПК-3, ОПК-9                   |                                  |
| 3     | Классификация погрешностей прямых измерений. | ОПК-3, ОПК-9                   |                                  |
| 4     | . Систематические погрешности.               | ОПК-3, ОПК-9                   |                                  |
| 5     | Оценка случайной погрешности.                | ОПК-3, ОПК-9                   |                                  |
| 6     | Косвенные методы измерения.                  | ОПК-3, ОПК-9                   |                                  |
| 7     | Метрологическое обеспечение.                 | ОПК-3, ОПК-9                   | Устный опрос                     |
| 8     | Понятие стандартизации.                      | ОПК-3, ОПК-9                   | Устный опрос                     |
| 9     | Сертификация и контроль качества.            | ОПК-3, ОПК-9                   | Устный опрос                     |

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

Таблица 9 – Этапы формирования компетенций

| № п/п | Этапы формирования компетенций по темам дисциплин   | Код контролируемой компетенции | Период формирования компетенций | Вид занятий, работы            |
|-------|---|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1     | Введение в дисциплину<br>Средства измерений, классификация<br>Классификация погрешностей прямых измерений.<br>. Систематические погрешности.<br>Оценка случайной погрешности. | ОПК-3, ОПК-9                   | В течение семестра              | Лекции, практические занятия   |
| 2     | Косвенные методы измерения.<br>Метрологическое обеспечение.   | ОПК-3, ОПК-9                   | В течение семестра              | Лекции<br>практические занятия |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | Понятие стандартизации. Сертификация и контроль качества. |  |  |  |
|--|---|--|--|--|

Таблица 10 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Компетенция | Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)  | Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции  |   |   |   |
|-------------|---|--|---|---|---|
|             |   | Не освоена   | Освоена частично  | Освоена в основном  | Освоена   |
| ОПК-3       | <p><b>Знать:</b><br/>– законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии;</p> <p><b>Уметь:</b><br/>выполнять работу самостоятельно, осуществлять постановку задачи логически верно и аргументировано</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- подходами к поиску нужной информации.</p> | Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой | Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач | Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму) | Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий |
| ОПК-9       | <p><b>знать:</b><br/>техническую базу метрологического обеспечения</p> <p><b>уметь:</b><br/>применять правила</p>   | Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной  | Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами  | Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников  | Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и  |



|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | <p>проведения контроля, испытаний продукции;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>.навыками поиска информации о средствах измерений.</p> | <p>й задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой</p> | <p>и. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач</p> | <p>(лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)</p> | <p>аргументировано отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> |
|--|---|---|---|---|---|

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Вопросы к зачёту по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

1. Основные термины и определения в метрологии.
2. Международная система единиц SI.
3. Классификация измерений.
4. Принципы, методы и методики измерений.
5. Понятие и классификация средств измерений.
6. Классификация погрешностей прямых измерений.
7. Оценка случайной погрешности.
8. Оценка систематической погрешности.
9. Представление результатов прямых измерений.
10. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.
11. Обработка результатов косвенных измерений.
12. Совместные измерения.
13. Совокупные измерения.
14. Класс точности средств измерения.
15. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
16. Понятие стандартизация.
17. Цель сертификации продукции.
18. Стандартизация и сертификация продукции, основные цели и задачи, преимущества применения.
19. Понятие качества продукции и анализ показателей, его характеризующих.
20. Методы управления качеством и принципы организации специализированной службы на предприятии.
21. Природа случайной погрешности.

22. Природа систематических погрешностей.
23. Природа грубых погрешностей.
24. Абсолютная погрешность.
25. Относительная погрешность.
26. Основная погрешность средства измерения.
27. Дополнительная погрешность средства измерения.
28. Погрешность метода измерения.
29. Погрешность, обусловленная взаимодействием средства измерения с объектом исследования.
30. Среднеквадратическая погрешность измерения.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Шкала оценивания ответов:

(за правильный ответ дается 1 балл)

«незачет» – 60% и менее «зачет» – 61-100%

#### **Методические рекомендации по проведению зачёта.**

##### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

##### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является зачёт. Зачёт проводится в объеме рабочей программы в устной форме по вопросам из списка вопросов или билетам, утверждённым в соответствующем порядке. Билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

##### **3. Метод проведения**

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

##### **4. Критерии допуска студентов к зачёту**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачёту допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачёт**

Зачёты принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине.

### **5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачёта (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачёта. От зачёта освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

## **6. Методические указания экзаменатору**

### **6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.**

Во время подготовки к зачёту возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения зачёта проводится окончательная консультация.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачёту, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
  - помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих зачётах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к зачёту.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

## **6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении зачета.**

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части зачета. Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на зачёте разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «незачтено».

Студент, не получивший зачёт, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института.

Задача преподавателя на зачёте заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы

задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

#### **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Рабочую программу по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» составил старший преподаватель кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета А.П. Бондаренко

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_   
 подпись

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании «Механико-технологические дисциплины» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_   
 протокол № \_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебной и научной работе

\_\_\_\_\_ А.М. Грибков

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой

«Энергетические системы и точное машиностроение»

\_\_\_\_\_ А.Н. Паршин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023

Программа утверждена на заседании Учёного совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_   
 протокол № \_\_\_

Учёный секретарь совета

к. ф-м. н., доцент

\_\_\_\_\_ Г. И. Мельник