

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
27.04.01 Стандартизация и метрология,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Метрологическое обеспечение испытаний в научных исследованиях**

Направление подготовки: 27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль): Стандартизация и сертификация

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 3409  
Подписал: заведующий кафедрой Карпычев Владимир  
Александрович  
Дата: 03.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний в научных исследованиях» являются формирование у студентов знаний и умений по управлению качеством измерительной информации при подготовке и выполнении испытаний

В процессе освоения дисциплины изучаются цели и задачи испытаний, особенности испытаний при научных исследованиях, порядок разработки программ и методик испытаний, задачи метрологического обеспечения научных исследований и особенности их решений, нормативные документы и правовые основы МОИ.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение особенностей испытаний, порядок разработки программ и методик;
- изучение задач метрологического обеспечения, научных экспериментальных исследований и особенности их решений, нормативные документы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-7** - Владеет методами математического моделирования процессов, оборудования и производственных объектов с использованием современных информационных технологий проведения исследований, разработкой методики и технологии проведения экспериментов и испытаний, обработкой и анализом результатов, принятием решений, связанных с обеспечением качества продукции, процессов и услуг;

**ПК-8** - Готовность к сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбору рациональных методов и средств при решении практических задач, разработке рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- Положения Закона РФ «Об аккредитации в Российской Федерации» в отношении сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

- Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений

- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений, утверждения типа средств измерений, аккредитации, аттестации испытательного оборудования

- принципы нормирования точности измерений

- требования к содержанию программ и методик испытаний, методик измерений, законодательные требования к измерениям

#### **Уметь:**

- анализировать состояние метрологического обеспечения испытательной лаборатории на соответствие критериям аккредитации

- определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам

- применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения в испытательной лаборатории

- выявлять потребность в актуализации нормативной базы в области метрологии

- разрабатывать программы и методики испытаний

#### **Владеть:**

- навыками подготовки и проведения измерений для определения параметров исследуемых объектов

- навыками обработки и анализа результатов испытаний

- навыками определения погрешностей (неопределенности) измерений и испытаний

- навыками представления результатов измерений и испытаний

- навыками анализа нормативных документов по подготовке и проведению испытаний

### **3. Объем дисциплины (модуля).**

#### **3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №1 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 112 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Методы испытаний<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются основные характеристики, а также классификация.                                        |
| 2     | Испытательное оборудование<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются:<br>- средства испытаний<br>- состав технических устройств;<br>- функции ИО; |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация;</li> <li>- виды ИО.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3        | <b>Метрологическое обеспечение испытаний объектов</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются: <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение;</li> <li>- цели и задачи;</li> <li>- функции метрологических служб по решению задач МО и обеспечения единства измерений при подготовке и проведению испытаний.</li> </ul>                             |
| 4        | <b>Программа и методика испытания</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются: <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения;</li> <li>- нормативная поддержка;</li> <li>- общая характеристика содержания документа на программу;</li> <li>- методику испытаний согласно ГОСТ Р 2.106-2019.</li> </ul>                                             |
| 5        | <b>Рекомендации по наполнению разделов программы испытаний и их реализация на конкретных примерах</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются программы испытаний и их реализация.                                                                                                                                                                         |
| 6        | <b>Методики испытаний</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются: <ul style="list-style-type: none"> <li>- разделы методики;</li> <li>- рекомендации по наполнению разделов;</li> <li>- примеры реализации в документах стандартизации.</li> </ul>                                                                                                        |
| 7        | <b>Метрологическая экспертиза программ и методик испытаний</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются: <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка задач;</li> <li>- организация и порядок проведения;</li> <li>- оформление результатов.</li> </ul>                                                                                              |
| 8        | <b>Метрологическое обеспечение испытаний объектов (общие положения)</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия;</li> <li>- функции испытаний в научных исследованиях;</li> <li>- опытно-конструкторских работах;</li> <li>- при сертификации и др. и их метрологическое обеспечение.</li> </ul> |
| 9        | <b>Испытания</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются: <ul style="list-style-type: none"> <li>- термины и определения;</li> <li>- виды и категории испытаний;</li> <li>- их характеристика.</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| 10       | <b>Испытания в научных исследованиях</b><br>В результате выполнения практического задания рассматривается: <ul style="list-style-type: none"> <li>- общая характеристика;</li> <li>- классификация экспериментов;</li> <li>- отличие научных испытаний от испытаний изделий промышленности.</li> </ul>                                                                              |
| 11       | <b>Аттестация испытательного оборудования</b><br>В результате выполнения практического задания рассматриваются: <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка программ и методик испытаний;</li> <li>- организация и порядок аттестации ИО;</li> <li>- нормативное обеспечение.</li> </ul>                                                                                    |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12       | <p>Испытания средств измерений (изучение нормативных документов ПМГ 121 и МИ 3290)</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматривается:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание программы испытаний;</li> <li>- разработка проекта описания типа средств измерений;</li> <li>- оформление протокола и акта испытаний.</li> </ul>                             |
| 13       | <p>Методики поверки и калибровки средств измерений</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание;</li> <li>- поверочные/калибровочные схемы;</li> <li>- аттестация;</li> <li>- метрологическая экспертиза.</li> </ul>                                                                                         |
| 14       | <p>Представление результатов испытаний</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы представления данных испытаний;</li> <li>- правила записи результатов;</li> <li>- требования к графическому оформлению;</li> <li>- построение линий по экспериментальным точкам.</li> </ul>                                   |
| 15       | <p>Обработка данных</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение задач с использованием метода наименьших квадратов;</li> <li>- использование стандартных программ.</li> </ul>                                                                                                                                  |
| 16       | <p>Обработка данных - решение задач с использованием статистических методов</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обработка данных многократных измерений (подбор теоретического закона распределения;</li> <li>- проверка соответствия;</li> <li>- определение точечных характеристик распределения.</li> </ul> |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Самостоятельный анализ документов, содержащих программы и методики испытаний, для последующего обсуждения на практических занятиях |
| 2        | Подготовка к практическим занятиям.                                                                                                |
| 3        | Изучение дополнительной литературы.                                                                                                |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                                             |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.                                                                                                    |

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                         | Место доступа                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Методы менеджмента качества. Методология управления риском стандартизации Серенков | <a href="https://znanium.ru/read?id=370057">https://znanium.ru/read?id=370057</a> |

|   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | П.С. Учебное пособие М.: ИНФРА-М, - 237 с., ISBN 978-5-16-100509-5 , 2018                                                                         |                                                                                                                                     |
| 2 | Справочное пособие для специалистов метрологических служб Артемьев Б.Г., Лукашов Ю.Е. Книга М.: ИПК Издательство стандартов, - 648 с. , 2004      | <a href="https://djvu.online/file/qcK4E2lULz0mf">https://djvu.online/file/qcK4E2lULz0mf</a>                                         |
| 3 | Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение Гвоздев В.Д. Учебное пособие Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), — 72 с. , 2018 | <a href="https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=115978">https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=115978</a> |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - (<http://window.edu.ru>);
- научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) - (<http://library.mii.ru>);
- электронная библиотечная система ЭБС Юрайт - (<http://urait.ru>);
- электронная библиотечная система ЭБС Лань - (<http://e.lanbook.ru>);
- [www.gost.ru](http://www.gost.ru) - сайт Росстандарта;
- [www.metrob.ru](http://www.metrob.ru) - метрологический сайт, раздел «Книги»;
- компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс» - [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- Microsoft Teams;
- автоматизированная система тестирования «Конструктор АСТ - Test.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET;
2. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций;

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской;

4. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Машиноведение, проектирование,  
стандартизация и сертификация»

В.В. Козлов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин