

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 научных экспериментов

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: 27.05.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- формирование у студентов знаний и умений по управлению качеством измерительной информации при подготовке;
- выполнении экспериментальных исследований.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

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

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:

Владеть:

- решения задач метрологического обеспечения научных экспериментов;
- подготовки к проведению измерений для определения параметров исследуемых объектов;
- выполнения действий, предусмотренных методикой экспериментальных исследований;
- определения погрешностей (неопределенности) результатов измерений

при выполнении научных экспериментов.

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 и научных экспериментов, методик измерений, законодательные требования к измерениям.

Уметь:

- анализировать состояние метрологического обеспечения испытательной лаборатории;

- определять требования к испытательному оборудованию, средствам измерений и вспомогательным устройствам;

- выбирать методы экспериментальных исследований, исходя из задач исследований;

- оценивать показатели точности измерений;

- разрабатывать программы и методики экспериментальных исследований.

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 | Сем. |
| | | |

| | | |
|---|----|----|
| | | №1 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 34 | 34 |
| В том числе: | | |
| Занятия семинарского типа | 34 | 34 |

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 110 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 научного познания (общая характеристика) В результате выполнения практического задания рассматриваются: - основные понятия; - функции эксперимента в научных исследованиях; - этапы научного исследования. |
| 2 | Испытания В результате выполнения практического задания рассматриваются: - термины и определения; - виды и категории испытаний; - их характеристика. |
| 3 | Испытания в научных исследованиях В результате выполнения практического задания рассматриваются: - общая характеристика; - классификация экспериментов; - отличие научных испытаний от испытаний изделий промышленности. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 4 | Метод экспериментальных исследований В результате выполнения практического задания рассматриваются: - основные характеристики; - классификация; - планирование и проведение научного эксперимента. |
| 5 | Испытательное оборудование В результате выполнения практического задания рассматриваются: - средства испытаний - состав технических устройств; - функции ИО; - классификация; - виды ИО. |
| 6 | Метрологическое обеспечение научных экспериментов В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определения, цели и задачи; - функции метрологических служб по решению задач МО; - обеспечение единства измерений при подготовке и проведению экспериментальных исследований. |
| 7 | Программа и методика испытаний В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определения; - нормативная поддержка; - общая характеристика содержания документа на программу; - методику испытаний согласно ГОСТ Р 2.106-2019. |
| 8 | Рекомендации по наполнению разделов программы экспериментальных исследований и их реализация на конкретных примерах В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы экспериментальных исследований, а также реализация экспериментальных исследований. |
| 9 | Методики испытаний и научных экспериментов В результате выполнения практического задания рассматриваются: - разделы методики; - рекомендации по наполнению разделов; - примеры реализации в документах стандартизации. |
| 10 | Метрологическая экспертиза программ и методик экспериментов В результате выполнения практического задания рассматриваются: - постановка задач; - организация и порядок проведения; - оформление результатов. |
| 11 | Аттестация испытательного оборудования В результате выполнения практического задания рассматриваются: - разработка программ и методик аттестации; - организация и порядок аттестации ИО; - нормативное обеспечение. |
| 12 | Испытания средств измерений (изучение нормативных документов ПМГ 121 и МИ 3290) В результате выполнения практического задания рассматриваются: - содержание программы испытаний; - разработка проекта описания типа средств измерений; - оформление протокола и акта испытаний. |
| 13 | Методики поверки и калибровки средств измерений В результате выполнения практического задания рассматриваются: |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| | - содержание; - поверочные/калибровочные схемы; - аттестация; - метрологическая экспертиза. |
| 14 | Представление результатов испытаний В результате выполнения практического задания рассматриваются: - формы представления данных эксперимента; - правила записи результатов; - требования к графическому оформлению; - построение линий по экспериментальным точкам. |
| 15 | Обработка данных В результате выполнения практического задания рассматриваются: - оценка точности результатов научного эксперимента; - решение задач с использованием метода наименьших квадратов; - использование стандартных программ. |
| 16 | Обработка данных - решение задач с использованием статистических методов В результате выполнения практического задания изучается: - обработка данных многократных измерений (подбор теоретического закона распределения); - проверка соответствия; - определение точечных характеристик распределения. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Изучение дополнительной литературы. |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4 | Подготовка к текущему контролю. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|--|---|
| 1 | Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение Гвоздев В.Д. Учебное пособие РУТ (МИИТ) , 2018. – 60 с. | НТБ – чз 2. http://library.miit.ru/ |
| 2 | Методы менеджмента качества: контроль и испытания продукции Серенков П.С. и др Учебное пособие ИНФРА-М , 2015. – 480 с | ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/64771?category=2458 |
| 3 | Справочное пособие для специалистов метрологических служб Артемьев Б.Г. | РГБ [сайт]. – URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01002593232 |

| | | |
|---|--|--|
| | Из-во стандартов , 2004. – 645 с. | |
| 4 | Методология научных исследований. Дрещинский В.А. Издательство Юрайт , 2018. – 274 с. | ЭБС «Юрайт» http://urait.ru |
| 5 | Основы теории и практики обработки экспериментальных данных. Третьяк Л.Н. Юрайт , 2019. – 237 с. | ЭБС «Юрайт» http://urait.ru |
| 6 | Прикладная метрология: Точность измерений. Гвоздев В.Д. Учебное пособие МИИТ , 2013. – 179 с. | НТБ МИИТ http://library.mii.ru/ |

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 - сайт Росстандарта;
- www.metrob.ru - метрологический сайт, раздел «Книги»;
- компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс» (www.consultant.ru).

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

- 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. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций;
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской;
3. 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, доцент, к.н. кафедры
«Машиноведение, проектирование,
стандартизация и сертификация»

В.Д. Гвоздев

Согласовано:

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин