

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
АКРОСОБИЧЕСКОГО ПРИРОДОСТРОЕНИЯ

Кафедра № 6

УТВЕРЖАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОН. К.Т.Н. (подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(подпись, фамилия)

« 19 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
иной практики  
ОДНОВИДЕНТЕЛЬНОЕ  
титульное

Код направления подготовки/ специальности	27.03.01
Наименование направления/ подготовки/ специальности	Специализация и метрология
Наименование направленности	Цифровая метрология и стандартизация
Формы обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург – 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ДОН. К.Т.Н. (подпись, дата)

(подпись, дата)

19.02.2025 Н.Ю. Ефремов (подпись, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6  
«19» февраля 2025 г. протокол № 10-02/2025

Заместитель кафедры № 6

Д.т.н., проф.

(подпись, дата)

19.02.2025 В.В. Огустинков (подпись, фамилия)

Заместитель директора института (ИТИ) по методической работе

ДОН. К.Т.Н. (подпись, дата)

(подпись, дата)

19.02.2025 Н.Ю. Ефремов (подпись, фамилия)

## Аннотация

Учебная ознакомительная практика входит в состав обязательной части образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленность «Цифровая метрология и стандартизация». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №6.

Цель проведения учебной практики:

(вид практики)

- знакомство с процедурой проведения измерений;
- получение навыков подготовки научных отчетов;

Задачи проведения учебной практики:

(вид практики)

- изучить литературу по тематике проводимых измерений;
- изучить методику испытаний;
- подготовить оборудование к испытанию;
- провести испытание;
- проанализировать полученные экспериментальные данные, определить погрешность измерений;
- подготовить отчет в виде дашборда и презентации.

Учебная ознакомительная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих

.универсальных компетенций:

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 «Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации»,

ПК-7 «Способен организовывать деятельность по метрологическому обеспечению»,

ПК-8 «Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации и проектов нормативных правовых актов»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с получением обучающимися первичных навыков проведения полного цикла измерений для определения параметров процесса, в том числе изучения литературы, подготовки и проведения эксперимента, подготовки отчета с использованием современных технологий, знакомство с нормативными документами, средствами и методами измерений.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения русский.

## 1. ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики – учебная
- 1.2. Тип практики – ознакомительная
- 1.3. Форма проведения практики – проводится: дискретно  
– *учебная практика проводится в конце семестра 2 дискретно*
- 1.4. Способы проведения практики – стационарная
- 1.5. Место проведения практики – ГУАП.

## 2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

### 2.1. Цель проведения практики

Целью проведения учебной ознакомительной практики является получение обучающимися первичных навыков проведения полного цикла измерений для определения параметров процесса, в том числе изучения литературы, подготовки и проведения эксперимента, подготовки отчета с использованием современных технологий, знакомство с нормативными документами, средствами и методами измерений, с направлением подготовки «Стандартизация и метрология» и профессией метролога.

2.2. В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 знать нормативную базу в области стандартизации и метрологии ОПК-3.У.1 уметь применять фундаментальные знания базовых наук для применения в задачах профессиональной деятельности с целью совершенствования ОПК-3.В.1 владеть навыками применения фундаментальных знаний в рамках базовых задач по метрологическому обеспечению и техническому регулированию

Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации	ПК-1.3.1 знать нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологического обеспечению ПК-1.3.2 знать принципы нормирования точности измерения ПК-1.3.3 знать область применения методов измерения ПК-1.3.4 знать конструктивные особенности и принципы работы средств измерения, технологические возможности в области применения средств измерения ПК-1.В.3 владеть навыками выявления и оценки погрешностей измерения и ошибок контроля
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен организовывать деятельность по метрологическому обеспечению	ПК-7.3.1 знать методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организациях, рекомендации по оснащению рабочих мест
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации и проектов нормативных правовых актов	ПК-8.3.1 знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика может базироваться на знаниях, умениях и навыках, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- «Математика. Математический анализ»,
- «Физика»,
- «Информатика»,
- «Основы Российской государственности».

Результаты прохождения данной практики, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин и прохождения практик:

- «Взаимозаменяемость и нормирование точности»,
- «Метрология»,
- «Стандартизация»,
- «Экономика»,
- «Цифровая метрология»,
- «Производственная технологическая практика»,
- «Производственная практика научно-исследовательская работа»,
- «Производственная преддипломная практика».

#### 4. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

Номер семестра	Трудоемкость, (ЗЕ)	Продолжительность практики в неделях (академ. часах <sup>1</sup> )	Практическая подготовка, (академ. час)
1	2	3	4
2	3	2	80
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	3	2	80

*Примечание:*

<sup>1</sup> – продолжительность указывается в часах при реализации распределенного по семестру проведения практики

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.

Таблица 3 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1.	Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности
2.	Выполнение индивидуального задания
2.1.	Обзор литературы и имеющихся источников по тематике экспериментального исследования в «РИНЦ», базах «Киберленинка», «ФИПС»
2.2.	Выбор методики измерения. Подбор оборудования. Проверка корректности оборудования
2.3.	Проведение измерений.
2.4.	Обработка результатов многократных измерений
2.5.	Подготовка отчетной документации, презентации и(или) дашборда
3.	Оформление отчета по практике
4.	Проверка и защита отчета по практике

#### 6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

#### 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4– Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики <sup>1</sup>
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания

*Примечание:*

<sup>1</sup>– при наличии

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>– обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся ясно и аргументировано излагает материал;</li> <li>– присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>– обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся аргументировано излагает материал;</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– не четко излагает его и делает выводы;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>– обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>– присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему;</li> <li>– обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся не может аргументировано излагать материал;</li> <li>– отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций уровня сформированности компетенций

№ п/п	Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций	Код компетенции	Код индикатора
1	Опишите основные базы индексации научных исследований.	УК-6	УК-6.3.2
2	Опишите применение электронных руководств к программным продуктам Multisim, LanView и др.	УК-6	УК-6.У.1
3	Опишите основные методы проведения измерений.	УК-6	УК-6.В.1
4	Опишите работу с порталом Техэксперт.	ОПК-3	ОПК-3.3.1
5	Какие нормативные документы в области метрологии вы знаете?	ОПК-3	ОПК-3.У.1
6	Опишите функции закона о «Техническом регулировании»	ОПК-3	ОПК-3.В.1

7	Какие нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологического обеспечению вы знаете?	ПК-1	ПК-1.3.1
8	Опишите принципы нормирования точности измерения. Что такое шероховатость?	ПК-1	ПК-1.3.2
9	Опишите область применения методов измерения. Что такое Государственная поверочная схема?	ПК-1	ПК-1.3.3
10	Опишите принцип работы осциллографа.	ПК-1	ПК-1.3.4
11	Как посчитать расширенную неопределенность?	ПК-1	ПК-1.В.3
12	Опишите функции закона о «Стандартизации».	ПК-7	ПК-7.3.1
13	Опишите функции закона о «Об обеспечении единства измерений». Расскажите суть метрологической реформы	ПК-8	ПК-8.3.1
Задания для проверки остаточных знаний			
14	<p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, сколько существуют программные продукты для отлаженной работы в области тайм-менеджмента ?</p> <p>a) 5; b) 3; c) 4; d) 12.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): Как минимум 3 – календарь в смартфоне, trello, jira.</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите как не нарушать дедлайн по передаче на поверку и калибровку средств измерений</p> <p>a) Автоматическое оповещение в специализированных программах Excel, 1С; b) Планирование; c) Участие в разработке планов корректировки качества выпускаемой продукции; d) Совместная разработка планов обновления оборудования; e) Превентивный анализ рисков;</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): a,b,e, – автоматическое оповещение и риск-менеджмент помогают заранее спланировать процесс</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия. (Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце). Укажите пару «метод планирования» - «результат »</p>	УК-6	УК-6.3.2 УК-6.У.1 УК-6.В.1



- a) FMEA-таблица  
 b) SMART  
 c) PMBOK  
 d) KanBan
- 1) Четкая постановка задачи, с четким указанием даты и времени  
 2) Таблица с анализом рисков  
 3) Планирование, раскраска цветом, отлаженная логистика  
 4) Энциклопедия управления проектами

Ключ с ответами

a	b	c	d
2	1	4	3

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.  
 (Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность.  
 Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).

Расположите по уровню значимости этапы прохождения практики от начального уровня к более продвинутому

- a) управленческая практика  
 b) учебная практика  
 c) технологическая практика  
 d) преддипломная практика

Ключ с ответами

1	2	3	4
b	c	a	d

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Обоснуйте, что такое PMBOK?

**ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):**

PMBOK имеет 13 базовых принципов

1. Ответственное управление.
2. Сотрудничество между членами команды.
3. Вовлечение заинтересованных сторон.
4. Фокус на ценности.
5. Системное мышление.
6. Лидерство.
7. Адаптация.
8. Обеспечение качества.
9. Итоговый показатель качества продукта.
10. Работа в сложных условиях.
11. Возможности и угрозы.
12. Адаптивность и устойчивость.
13. Управление изменениями.

15	<p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, какой был первый ОСТ в СССР ?</p> <p>a) На производство зубчатых колес; b) На оборонную продукцию; c) Уборка зерновых; d) Производство текстильной продукции.</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b> Первый отраслевой стандарт был посвящен зерновым культурам для решения проблемы голода и валютного обмена</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите какие организации разрабатывают ГОСТы</p> <p>a) Технические комитеты; b) Правительство; c) Администрации республик; d) Госкорпорации; e) Министерство просвещения;</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b> a,d - разработка ведется техкомитетами (ТК) и специалистами авторитетных промышленных предприятий</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия. (Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце). Укажите пару «нормативный документ» - «аббревиатура»</p> <p>a) ГОСТ b) ГОСТ Р c) ISO d) TRTC</p> <p>1) Национальный стандарт 2) Межгосударственный стандарт 3) Тех регламент таможенного союза 4) Международный стандарт</p> <p>Ключ с ответами</p> <table border="1" data-bbox="268 1839 1209 1917"> <tr> <td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr> </table> <p>Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности. (Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева</p>	a	b	c	d	2	1	4	3	ОПК-3	ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1
a	b	c	d								
2	1	4	3								

направо).

Расположите по уровню значимости стандарты от начального уровня к более продвинутому

- a) ОСТ
- b) ТУ
- c) инструкция по эксплуатации
- d) ГОСТ

Ключ с ответами

1	2	3	4
c	b	a	d

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Обоснуйте, в чем значимость ФЗ «О Техническом регулировании»?

**ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):**

Техническое регулирование осуществляется в соответствии с принципами:

- применения единых правил установления требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- соответствия технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;
- независимости органов по аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей, в том числе потребителей;
- единой системы и правил аккредитации;
- единства правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- единства применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- недопустимости ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;
- недопустимости совмещения одним органом полномочий по государственному контролю (надзору), за исключением осуществления федерального государственного контроля (надзора) за деятельностью аккредитованных лиц, с

	полномочиями по аккредитации или подтверждению соответствия;		
16	<p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, сколько видов делителей напряжения существует?</p> <p>a) 5; b) 10; c) 3; d) 12.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): 3- индуктивный, емкостной, резистивный</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите средства измерений, которыми можно определить качество электроэнергии в сети предприятия</p> <p>a) Вязкозиметр; b) Видеомикроскоп; c) Осциллограф; d) Мультиметр; e) Частотомер; f) Ручной мультиметр.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</p>	ПК-1	ПК-1.3.1 ПК-1.3.2 ПК-1.3.3 ПК-1.3.4 ПК-1.В.3

Осциллограф, мультиметр, частотомер – устройства, используемые для контроля качества электроэнергии

Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.

(Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).

Укажите пару «прибор» - «эталон для калибровки»

- a) штангенциркуль
- b) профилометр
- c) анализатор спектра
- d) омметр
  
- 1) блок сопротивлений РЗЗ
- 2) генератор ГНЧ
- 3) концевые меры длины
- 4) образцовая мера шероховатости

Ключ с ответами

a	b	c	d
3	4	2	1

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).

Расположите последовательность действий при поверке мультиметра в режиме омметра

- a) Внешний осмотр
- b) Опробование
- c) Сравнение с мерой
- d) Оформление свидетельства о поверке
- e) Измерение микроклиматических условий

Ключ с ответами

1	2	3	4	5
a	e	b	c	d

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Обоснуйте, почему метрологическое обеспечение важно на высокотехнологичном производстве??

**ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):**

Под метрологическим обеспечением (МО) понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений. Основной тенденцией в развитии метрологического обеспечения является переход от

	<p>существовавшей ранее сравнительно узкой задачи обеспечения единства и требуемой точности измерений к принципиально новой задаче обеспечения качества измерений.</p> <p>Качество измерений понятие более широкое, чем точность измерений. Оно характеризует совокупность свойств СИ, обеспечивающих получение в установленный срок результатов измерений с требуемыми точностью (размером допускаемых погрешностей), достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью.</p> <p>Понятие "метрологическое обеспечение" применяется, как правило, по отношению к измерениям (испытанию, контролю) в целом. В то же время допускают использование термина "метрологическое обеспечение технологического процесса (производства, организации)", подразумевая при этом МО измерений (испытаний или контроля) в данном процессе, производстве, организации.</p> <p>Объектом метрологического обеспечения являются все стадии жизненного цикла (ЖЦ) изделия (продукции) или услуги. Под ЖЦ понимается совокупность последовательных взаимосвязанных процессов создания и изменения состояния продукции от формулирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации или потребления.</p> <p>Так, на стадии разработки продукции для достижения высокого качества изделия производится выбор контролируемых параметров, норм точности, допусков, средств измерения, контроля и испытания. Так же осуществляется метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации.</p> <p>При разработке метрологического обеспечения необходимо использовать системный подход, суть которого состоит в рассмотрении указанного обеспечения как совокупности взаимосвязанных процессов, объединенных одной целью достижением требуемого качества измерений. Такими процессами являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений при контроле качества продукции и управлении процессами;</li> <li>• технико-экономическое обоснование и выбор СИ, испытаний и контроля и установление их рациональной номенклатуры;</li> <li>• стандартизация, унификация и агрегатирование используемой контрольно-измерительной техники;</li> <li>• разработка, внедрение и аттестация современных методик выполнения измерения, испытаний и контроля (МВИ);</li> <li>• поверка, метрологическая аттестация и калибровка контрольно-измерительного и испытательного оборудования (КИО), применяемого на предприятии;</li> <li>• контроль за производством, состоянием, применением и ремонтом КИО, а также за соблюдением метрологических правил и норм на предприятии;</li> <li>• участие в разработке и внедрении стандартов предприятия;</li> <li>• внедрение международных, государственных и отраслевых стандартов, а также иных нормативных документов Госстандарта;</li> <li>• проведение метрологической экспертизы проектов нормативной,</li> </ul>		
--	--	--	--

	<p>конструкторской и технологической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение анализа состояния измерений, разработка на его основе и осуществление мероприятий по совершенствованию МО;</li> <li>• подготовка работников соответствующих служб и подразделений предприятия к выполнению контрольно-измерительных операций.</li> </ul>		
17	<p>Раздел 1-4</p> <p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, сколько типов классификации шумов существует</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5;</li> <li>10;</li> <li>3;</li> <li>12.</li> </ol> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): 5-типов по классификации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>По спектру</li> <li>По характеру спектра</li> <li>По частоте (Гц)</li> <li>По временным характеристикам</li> <li>По природе возникновения</li> </ol> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите элементы, из которых состоит аналоговый осциллограф</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Делитель входного сигнала;</li> <li>Видеомикроскоп;</li> <li>Схема синхронизации и отклонения горизонтальной плоскости;</li> <li>Мультиметр;</li> <li>Аналоговое устройство вывода ;</li> <li>Усилитель отклонений вертикальной плоскости;</li> <li>Омметр</li> </ol> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): Осциллограф аналоговый по принципиальной схеме имеет набор минимальных элементов, это: а, с, е, f.</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия. (Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце). Укажите пару «вид связи» - «принцип работы»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>радиорелейная</li> <li>сотовая</li> <li>спутниковая</li> </ol>	ПК-7	ПК-7.3.1

- 1) Для осуществления трансляции используют наземные стационарные комплексы, которые оборудованы необходимой аппаратурой для приема, усиления и передачи сигналов по цепочке к следующему комплексу. Один из основных недостатков такого типа связи – это зависимость от наземных ретрансляторов и соответствующей коммуникационной инфраструктуры
- 2) генератор ГНЧ формирует импульсы, которые могут быть использованы для передачи сигнала. Данный тип связи возможен только при наличии ряда делителей
- 3) Сигнал транслируется с наземной станции на спутник, где он обрабатывается, усиливается и передается в рамках зоны покрытия. Основное преимущество заключается в том, что прием и передача сигнала может осуществляться в любой точке нашей планеты, включая океанские просторы, полюса или горные вершины
- 4) Распространение сигнала происходит от наземной станции к приемникам, которые расположены вокруг передатчика на равных расстояниях, образуя гексагональную фигуру (так называемая «сота»). Качество сигнала и площадь покрытия определяется количеством «сот».

Ключ с ответами

a	b	c
1	4	3

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).

Расположите последовательность действий при проверке частотмера

- a) Внешний осмотр
- b) Опробование
- c) Сравнение с мерой
- d) Оформление свидетельства о проверке
- e) Измерение микроклиматических условий

Ключ с ответами

1	2	3	4	5
a	e	b	c	d

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Обоснуйте, почему в современном высокотехнологичном мире также актуальна теорема Котельникова?

**ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):**

Поскольку все вычислительные информационные устройства могут работать лишь с дискретными символьными системами и с цифровыми сигналами, постоянно возникает необходимость в переходе от существующих в природе непрерывных процессов, к дискретным и цифровым. С развитием цифровой связи и цифровых



	устройств (микроконтроллеров, компьютеров) постоянно и повсеместно на каждом шагу выполняется аналого-цифровое преобразование сигналов, неотъемлемой частью которого является дискретизация сигналов.		
18	<p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, сколько типов обозначения посадок в мире существует?</p> <p>a) 5; b) 10; c) 3; d) 12.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): 3- существуют типы посадок в обозначении ОСТ, ISO и ANSI</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите средства измерений, которыми можно измерить дефект формы</p> <p>a) Штангенциркуль; b) Индикатор частоты ИЧ-50; c) Микрометр-поссаметр; d) Кругломер; e) Нутромер; f) Вязкозиметр.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): Индикатор частоты ИЧ-50, Микрометр-поссаметр, Кругломер; – стационарные прецизионные измерительные приборы, позволяющие выявить биение и некруглость тел вращения</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия. (Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце). Укажите пару «ГОСТ-описание условно-графического обозначения» – «универсальная физическая постоянная»</p> <p>a) TED - размер b) ЕСДП c) Шероховатость d) Взаимозаменяемость</p> <p>1) ГОСТ 25346 2) ГОСТ 53442 3) ГОСТ 2789 4) ГОСТ 27002</p>	ПК-8	ПК-8.3.1

<p>Ключ с ответами</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td></tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> </table>				a	b	c	d	2	1	3	4
a	b	c	d								
2	1	3	4								
<p>Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности. (Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо). Расположите ручной измерительный инструмент в порядке увеличения точности</p> <p>a) Микрометр b) Нутромер c) Штангенциркуль d) Штангенрейсмас</p> <p>Ключ с ответами</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr> <td>c</td><td>d</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table>				1	2	3	4	c	d	a	b
1	2	3	4								
c	d	a	b								
<p>Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом. (Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ) Обоснуйте, для чего нужна метрологическая экспертиза?</p> <p><b>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</b> В процессе разработки конструкторской документации необходимо проверять правильность оформления формул, сокращения единиц СИ, что необходимо для уменьшения брака, улучшения взаимопонимания. ГОСТ Р 8.1024-2023 – Основной стандарт по метрологической экспертизе</p>											

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если

ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

– МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

– МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

*Дополнительно перечислить имеющиеся материалы или дать ссылку при наличии.*

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

### 8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=357461">https://znanium.com/catalog/document?id=357461</a>	Метрология: учебник /. Бавыкин О.Б. и др. – М: Форум, 2020. 522 стр.	
006 О-75	Основы метрологии: учебник / Окрепилов В.В. и др. – СПб: ГУАП, 2020. 479 стр.	5
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373502">https://znanium.com/catalog/document?id=373502</a>	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Иванов А.А. и др. – М: ИНФРА-М, 2021. 301 стр.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=370818">https://znanium.com/catalog/document?id=370818</a>	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учебник / Боларев Б.П. – М: ИНФРА-М, 2021. 365 стр.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=330611">https://znanium.com/catalog/document?id=330611</a>	Основы метрологии, сертификации и стандартизации: учебное пособие / Грибанов Д.Д. – М: ИНФРА-М, 2019, 127 стр.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=377669">https://znanium.com/catalog/document?id=377669</a>	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Дехтярь Г.М. – М: КУРС, 2021. 153 стр.	
<a href="http://iresras.ru/sobytiya/publikatsii1.html">http://iresras.ru/sobytiya/publikatsii1.html</a>	Социально-экономическое развитие регионов. Под ред. академика РАН В.В.Окрепилова; Ин-т проблем региональной экономики РАН. М.Наука: 2024.-492 с. Глава 8.5. В.В.Окрепилов, Ю.А.Антохина, Е.А.Фролова, К.В.Епифанцев. Стандартизация в эпоху	

	реверсивного инжиниринга: концепция уменьшения экономических затрат в приборостроении. С. 456-470	
--	---	--

## 8.2. Электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

URL адрес	Наименование
<a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a>	Сайт Росстандарта
<a href="http://libnorm.ru/">http://libnorm.ru/</a>	Библиотека нормативных документов
<a href="https://gsso.ru/">https://gsso.ru/</a>	ГССО Росстандарт
<a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a>	Сайт Росстандарта
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	Консультант плюс – некоммерческая интернет-база нормативно-правовой документации
<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека
<a href="https://www1.fips.ru/to-applicants/inventions/">https://www1.fips.ru/to-applicants/inventions/</a>	Сайт ФИПС

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

### 9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 9.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы
-------	---

1.	Учебные и научные лаборатории кафедры №6
----	--

## Лист внесения изменений в рабочую программу практики

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой