Частное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждаю:
Ректор университета
_____В.С.Артамонов
«____» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.О.10

Метрологическое обеспечение испытаний продукции

Направление – 27.04.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль подготовки) – Метрология, стандартизация и сертификация

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний продукции» являются подготовка студентов к профессиональной деятельности, в процессе которых необходимо:

знать:

- основы разработки и анализа состояния метрологического обеспечения сертификационных испытаний продукции различных отраслей промышленности;
- правовые нормы, отраслевую и видовую специфику объектов метрологического обеспечения;

уметь:

- организовывать работу по метрологическому обеспечению и обеспечению единства измерений, реализовывать необходимые методологии и элементы метрологического обеспечения испытаний продукции, оценивать показатели точности измерений, оформлять результаты завершенной метрологической деятельности, осуществлять метрологический надзор в организации (на предприятии);
- организовывать взаимодействие метрологического обеспечения с обеспечением и контролем качества процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Метрологическое обеспечение испытаний продукции» относится к обязательной части блока М1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении предшествующих дисциплин «Законодательная метрология», «Диагностика объектов и технологических процессов», «Технология разработки нормативных документов по метрологическому обеспечению», «Метрологическое обеспечение проектирования и производства» и др. Знания, полученные при освоении дисциплины, могут быть применены при прохождении научно-производственной практики, а также при выполнении магистерской диссертации.

3. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компе-тенций	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции *(закрепленный за дисциплиной)*	В результате освоения дисциплины обучающийся **должен**:
ОПК-6	*Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метро логических требований*	ОПК-6.1 Идентифицирует процессы, требующие контроля соблюдения на предприятии метрологических требований	**Знать** передовой опыт в области метрологии и метрологического обеспечения новой продукции; **Уметь** проводить анализ причин брака и нарушений техно логии производства и испытаний продукции **Владеть** навыками разработки стандартов, проведения рекламационной работы
		ОПК-6.2 Управляет процессами контроля соблюдения метрологических требований -	**Знать** требования к составлению технических заданий на разработку стандартов, обеспечивающих требуемое качество продукции **Уметь** разрабатывать метрологическую и эксплуатационную документации при проведении испытаний продукции **Владеть**

			навыками руководства испытаниями продукции и метрологической экспертизой -
ПК-7	*Способен к организации и выполнению работ по метрологическому обеспечению на всех этапах жизненного цикла продукции*	ПК-7.1. Демонстрирует знание нормативной базы по организации и выполнению работ по метрологическому обеспечению продукции на этапах жизненного цикла	**Знать** современные научно-обоснованные подходы по метрологическому обеспечению на всех этапах жизненного цикла продукции **Уметь** анализировать нормативную документацию по организации и выполнению работ по метрологическому обеспечению продукции **Владеть** методами практического решения актуальных задач в области испытаний продукции
		ПК-7.2 Разрабатывает проекты нормативных документов по метрологическому обеспечению продукции на этапах ее жизненного цикла	**Знать** основные современные направления усовершенствования, стандартизации и унификации продукции **Уметь** разрабатывать метрологическую и эксплуатационную документации к производимой продукции, к проведению испытаний продукции

4. Структура и содержание дисциплины «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)										Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*						
				Контактная работа						Самостоятельная работа										
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	*др. формы тек. контроля (при*
1.1.	Тема 1: Виды и категории испытаний продукции	3	1-2	8	4	4			16				+		+		+			
1.2.	Тема 2: Планирование и проведение испытаний		3-4	8	4	4			16				+		+		+			
1.3	Тема 3: Метрологическое обеспечение испытаний		5-6	8	4	4			16				+		+		+			
1.4	Тема 4: Испытания продукции для целей подтверждения соответствия		7-9	12	6	6		2	22				+		+		+			
	Курсовая работа (проект)																			
	Подготовка к экзамену																			
	Общая трудоемкость, в часах			38	18	18		2	70				Промежуточная аттестация							

Форма	Семестр
Зачет	*3*
Зачет с оценкой	
Курсовая работа (проект)	
Экзамен	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1: Виды и категории испытаний продукции Тема 2: Планирование и проведение испытаний

Тема 3: Метрологическое обеспечение испытаний

Тема 4: Испытания продукции для целей подтверждения соответствия

5. Образовательные технологии

Требуемые результаты освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний продукции» достигаются за счет использования в процессе обучения интерактивных методов и технологий формирования компетенций у студентов:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения измерений физических величин, выбор метода в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

Лабораторные занятия - одна из форм учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной деятельности. Лабораторные занятия проходят, в основном, в форме интерактивного обучения и ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом. Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории, где выполняются лабораторные работы по тематике, предусмотренной настоящей рабочей программой.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

При организации самостоятельной работы студентов и, при необходимости, при проведении аудиторных занятий используются /могут быть использованы дистанционные образовательные технологии.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема (раздел)	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1	Тема 1: Виды и категории испытаний продукции	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовиться к аудиторным занятиям, оформить и подготовить	1-22	16

			раздел реферата		
2	Тема 2: Планирование и проведение испытаний	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовиться к аудиторным занятиям, оформить и подготовить раздел реферата	1-22	16
3	Тема 3: Метрологическое обеспечение испытаний	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовиться к аудиторным занятиям, оформить и подготовить раздел реферата	1-22	16
4	Тема 4: Испытания продукции для целей подтверждения соответствия	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовиться к аудиторным занятиям, оформить и подготовить раздел реферата	1-22	22

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

– подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным) и выполнение соответствующих заданий;

– самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;

– подготовку к практикам и выполнение заданий, предусмотренных практиками;

– выполнение письменной курсовой работы;

Для осуществления самостоятельной работы по приведенным выше видам самостоятельной работы каждый студент обеспечен:

– методикой выполнения теоретических и практических (лабораторных) работ;

– информационными ресурсами (справочники, учебные пособия, банк индивидуальных заданий, обучающие программы и т.д.);

– методическими материалами (указания, руководства, практикумы и т.п.);

– контролирующими материалами (тесты, задания и др.);

– материальными ресурсами;

– временными ресурсами;

– консультациями.

Рекомендуемые виды заданий для самостоятельной работы студентов:

Для овладения знаниями:

– чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

– составление плана текста;

– графическое изображение структуры текста;

– конспектирование текста;

– выписки из текста;

– работа со словарями и справочниками;

– ознакомление с нормативными документами;

– поиск информации в Интернете и др.

Для закрепления и систематизации знаний:

– повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей);

– составление таблиц для систематизации учебного материала;

– ответы на контрольные вопросы;

– аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.);

– тестирование и др.;

Для формирования умений:

– проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка студента; контроль и оценка со стороны преподавателей.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование, защита раздела реферата	Виды и категории испытаний продукции	ОПК-6, ПК-7
2	Собеседование, защита раздела реферата	Планирование и проведение испытаний	ОПК-6, ПК-7
3	Собеседование, защита раздела реферата	Метрологическое обеспечение испытаний	ОПК-6, ПК-7
4	Собеседование, защита раздела реферата	Испытания продукции для целей подтверждения соответствия	ОПК-6, ПК-7

6.4. Тематика практических занятий

1. Практические вопросы проведения испытаний.
2. Разработка технического задания на проведение испытаний продукции
3. Аттестация испытательного оборудования
4. Аттестация методик испытаний.
5. Проведения испытаний изделия в испытательной лаборатории
6. Выбор измеряемых величин и контролируемых параметров, средств измерений, контроля, испытаний.
7. Разработка комплекта документов для проведения испытаний.
8. Расчет неопределенности результатов испытаний.
9. Принятие решений по результатам испытаний с учетом неопределенности.

6.5. Темы рефератов

1. Отраслевые организации по испытаниям (базовые организации, опорные пункты)
2. Основные этапы подготовки и проведения испытаний
3. Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний
4. Аккредитация испытательных лабораторий. Документация для аккредитации испытательных лабораторий
5. Аттестация методики испытаний
6. Поверка средств измерений.
7. Сертификационные испытания. Назначение и структура
8. Аттестация испытательного оборудования. Цель и виды. Порядок первичной аттестации испытательного оборудования
9. Требования к персоналу испытательных лабораторий. Уровни квалификации персонала
10. Нормативно-методическая основа обеспечения единства измерений и процесса испытаний.
11. Испытания на надежность (безотказность, долговечность, ремонтопригодность,

сохраняемость). Основные этапы.

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине. Демонстрационные варианты оценочных средств для каждого вида контроля в ЭБД.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

а) учебная литература:

1. Сергеев, А.Г. Метрология: учебник / А. Г. Сергеев. - М.: Логос, 2004. - 288 с.
2. Шишкин, И. Ф. Теоретическая метрология [Текст]: учебник. Ч.1. Общая теория измерений / И. Ф. Шишкин. - 4-е изд. - СПб.: Питер, 2010. - 192 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / под ред. В. В. Алексеева. - М.: Академия, 2007. - 384 с.
4. Правиков Ю.М. Метрологическое обеспечение производства: учебное пособие Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина М.: КНОРУС, 209. 240с.
5. Артемьев, Б.Г. Справочное пособие для специалистов метрологических служб [Текст] Б.Г. Артемьев, Ю.Е. Лукашов, 2009. – 688 с.
6. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008.
7. Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002.
8. ПР 50.2.104-09 Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа.
9. ПР 50.2.105-09 Порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений.
10. Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
11. ГОСТ Р 8.563-2009. ГСИ. Методики (методы) измерений.
12. РМГ 51-2002 ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений.
13. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения.
14. ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности СИ. Общие требования.
10. РМГ 29-2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
15. МИ 2240-98. ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии. Методика и порядок проведения работ.
16. МИ 1314-86. ГСИ. Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений. Методические указания.
17. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
18. ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
19. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения.
20. ГОСТ Р 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство.

Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

21. МИ 2357-95 ГСИ. Порядок разработки и реализации программ метрологического обеспечения отраслей народного хозяйства, важнейших научно-технических программ.
22. ГОСТ Р ИСО 5725-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений.

б) Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.
3. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
4. Официальный сайт Федеральной службы аккредитации

5. Официальный сайт Международного сотрудничества по аккредитации лабораторий ИЛАК.
6. Метрология. Метрологическое обеспечение производства: Сайт для метрологов.
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»
8. ЭБС ZNANIUM.COM ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

в) Программное обеспечение:

Open Office; Mozilla Fire-fox; Google Chrome; Adobe Acrobat Reader.

г) Другое материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, самостоятельной работы студентов.

Специализированная мебель: доска, столы, стол с кафедрой, стол преподавателя, стулья, стенд.

Мультимедийное оборудование: ноутбуки (переносные); плазменная панель, проектор, экран настенный рулонный, сетевой фильтр.

Работая программа дисциплины «Метрологическое обеспечение испытаний продукции» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО — магистратура по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология», утвержденного приказом Министерства науки высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 943. Программа утверждена на заседании Ученого совета Университета, протокол №10 от «15» ноября 2025 г.