

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) **Матвеев П.В.**  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление/специальность подготовки	27.04.01 Стандартизация и метрология
Специализация/профиль/программа подготовки	Стандартизация, управление качеством и метрология
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Заочная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	2	8	288	0	0	0	0	288	0	0	288	диф. зач.
2	3	8	288	0	0	0	0	288	0	0	288	диф. зач.
ВСЕГО		16	576	0	0	0	0	576	0	0	576	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**27.04.01 Стандартизация и метрология**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

\_\_\_\_\_

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Учебная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

## 2. Цели практики

Закрепление и углубление полученных при освоении ООП ВО знаний и умений, приобретение практического опыта планирования, выполнения НИР, а также оформления и представления результатов, позволяющих приступить после завершения обучения к самостоятельной работе в избранной сфере деятельности, быть профессионально мобильным и конкурентоспособным на рынке труда. Формирование высоких личностных качеств: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, коммуникабельности, толерантности и высокой профессиональной культуры.

## 3. Задачи практики

В соответствии с заданием на НИР осуществить сбор и систематизацию научно-технических материалов;

- разработать план выполнения задания на НИР;
- разработать техническое задание на НИР;
- провести все запланированные мероприятия;
- проанализировать итоги НИР и сформулировать предложения по её улучшению;
- подготовить и оформить отчёт о НИР.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА** является дисциплиной **обязательной части блока 2**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТОК И ИССЛЕДОВАНИЙ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ОПК-5** — способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии;

**УК-1** — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

**УК-2** — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

**УК-3** — Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

## 5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

1. ФГУ «Тест С.-Петербург», г. СПб;
2. ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, г. СПб;
3. АО «Концерн «Гранит-Электрон», г. СПб;
4. АО «НПП «Радар ммс», г. СПб;

5. ФГУП «НПП «Сигнал», г. СПб;
6. АО «Адмиралтейские верфи», г. СПб;
7. АО «Краснознаменец», г. СПб;
8. Концерн «Алмаз-Антей»:  
АО «ГОЗ Обуховский завод», г. СПб;
9. Госкорпорация «Роскосмос»:
  - АО «КБ «Арсенал», г. СПб;
  - ОАО «МЗ «Арсенал», г. СПб.
10. АО «Центральное конструкторское бюро машиностроения», г. СПб;
11. ОАО "ВНИИтрансмаш", г. СПб;
12. ОАО "Авангард", г. СПб;
13. АО "Концерн "Морское подводное оружие - Гидроприбор", г. СПб;
14. АО "РНИИ "Электронстандарт", г. СПб;
15. АО "НПП "Краснознамёнец", г. СПб;
16. АО "НПО "Импульс", г. СПб;
17. ФГУП "ПО "Октябрь", г. Краснокаменск-Уральский.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 2/3 семестр, общая трудоемкость - 8/8 з.е.

## 6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 — способность анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
ОПК-2 — способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения
ОПК-3 — способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники
ОПК-4 — способен разрабатывать критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов в области стандартизации и метрологии в производственной и непроизводственной сферах
ОПК-5 — способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии
ОПК-6 — способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### ОПК-1

знания:

Знать основы метрологии, стандартизации и сертификации.;

умения:

Уметь применять методы научных исследований в области метрологии.;

навыки:

Иметь навык анализа и интерпретации данных измерений..

#### ОПК-2

знания:

Знать методы обработки и анализа измерительной информации.;

умения:

Уметь проводить эксперименты для проверки метрологических характеристик измерительных приборов.;

навыки:

Иметь навык оценки и оформления результатов научно-исследовательской работы в соответствии с требованиями стандартов и нормативных документов..

#### ОПК-3

знания:

Знать основные принципы метрологической деятельности и системы стандартизации.;

умения:

Уметь проводить анализ и выбор методов измерений в соответствии с требованиями стандартов.;

навыки:

Иметь навык разработки и проведения экспериментов для оценки точности измерительных приборов..

#### ОПК-4

знания:

Знать процедуры оценки эффективности в процессах сертификации измерительных приборов и оборудования.;

умения:

Уметь применять методы оценки эффективности;

навыки:

Иметь навык разработки критериев эффективности процессов в области метрологии, стандартизации и сертификации.

#### ОПК-5

знания:

Знать основные принципы и методы патентных исследований в области метрологического обеспечения измерений.;

умения:

Уметь разрабатывать и проводить патентные исследования в области метрологические исследования для определения погрешностей измерений.;

навыки:

Иметь навык защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности.

**ОПК-6**

*знания:*

Знать процедуры оценки соответствия продукции и услуг требованиям стандартов и нормативных документов.;

*умения:*

Уметь проводить анализ результатов измерений с использованием статистических методов.;

*навыки:*

Иметь навык разработки и внедрения системы управления качеством в соответствии с требованиями стандартов и сертификации..

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 8/8 з.е. (в 2/3 семестре соответственно) 288/288 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов	
1	1	2	Планирование научно-исследовательской работы Анализ предметной области. Оценка требований потенциальных или реальных заказчиков. Обзор литературы и источников. Обзор и оценка существующих аналогов. Выбор методологии исследований и методов решения прикладной научной задачи. Разработка технического задания и планирование экспериментальной работы. Оформление отчета.	20	80	108	60	20
<b>Всего за 2 семестр</b>				20	80	108	60	20
<b>Итого за 2 семестр</b>				288				
2	2	3	Выполнение исследований и представление результатов научно-исследовательской работы Моделирование и анализ результатов испытания моделей. Сбор эмпирических данных. Проведение констатирующих экспериментов. Создание макетов и образцов изделий (если целесообразно). Испытание макетов (если целесообразно) и проведение экспериментальных исследований. Подготовка и оформление отчета.	20	80	108	60	20
<b>Всего за 3 семестр</b>				20	80	108	60	20
<b>Итого за 3 семестр</b>				288				
<b>Всего</b>				40	160	216	120	40
<b>Итого</b>				576				

## 8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, применяемые в области приборостроения и управления качеством продукции и внедренные или осваиваемые предприятиями, научными организациями или подразделениями университета.

## 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Сбор и систематизация материалов определяется заданием на НИРС. В анализируемые источники помимо указанной литературы, указанной должны входить научно-технические публикации в периодических изданиях и монографии по тематике НИРС, в том числе по теме магистерской диссертации.

## 10. Формы текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра. Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

### **11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставляемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой.

Критерии и шкалы оценки практики НИР.

зачтено (отлично) -

программа практики выполнена полностью; профессиональные задачи решены успешно; при отчете обучающийся демонстрирует свободное владение материалом; работа обучающегося оценена руководителем практики от организации на "отлично"; обучающийся демонстрирует умение работать с документацией, подготовил все требуемые компоненты отчетной документации; успешно представил результаты своей работы на итоговой конференции.

зачтено (хорошо) -

программа практики выполнена полностью; профессиональные задачи решены успешно; при отчете обучающийся демонстрирует владение материалом, допускает незначительные недочеты методического характера; работа обучающегося оценена руководителем практики от организации на "хорошо"; обучающийся демонстрирует умение работать с документацией, есть отдельные недочеты в требуемых компонентах отчетной документации; успешно представил результаты своей работы на итоговой конференции.

зачтено (удовлетворительно) -

программа практики выполнена полностью; профессиональные задачи решены, но зафиксированы недостатки в работе; работа обучающегося оценена руководителем практики от организации на "удовлетворительно"; обучающийся демонстрирует неумение грамотно работать с документацией, подготовил не все требуемые компоненты отчетной документации; представил результаты своей работы на итоговой конференции с недочетами и замечаниями.

не зачтено (неудовлетворительно) -

программа практики не выполнена; профессиональные задачи решены с существенными претензиями или не решены вовремя; при отчете обучающийся демонстрирует слабую теоретическую и методическую подготовку; работа обучающегося оценена руководителем практики от организации на "неудовлетворительно"; обучающийся демонстрирует неумение работать с документацией, подготовил не все требуемые компоненты отчета; представил результаты своей работы на итоговой конференции с замечаниями и недочетами.

### **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) Основная литература:

1. А. Г. Сергеев. . Метрология, стандартизация и сертификация. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
2. В. А. Васильев. . Менеджмент качества в технических системах. Москва: МАИ, 2022, эл. рес.
3. В. П. Соловьёв, Е. М. Богатов. . Организация эксперимента. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
4. М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий. . Методология научных исследований. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов;;



2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Электронные ресурсы университета; — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### **13. Материально-техническое обеспечение практики**

- лабораторная аудитория, оснащенная техническими средствами и измерительными приборами для проведения НИР;

- компьютерный класс кафедры О2 для пользования дополнительными научно-техническими материалами;

- рабочее место, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- оборудованное рабочее место на предприятии/ в организации, где проходит НИР (в случае выполнения НИР на предприятии/ в организации).

### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

#### **Типовые задания на практику НИР и критерии их оценивания**

**1. Исследование существующих приборов и измерительных систем на рынке с целью выявления их основных характеристик, преимуществ и недостатков.**

Критерии оценки

Глубина анализа: оценка основных технических характеристик приборов и измерительных систем, включая их точность, диапазон измерений, чувствительность и прочие параметры.

Качество описания преимуществ и недостатков: ясное и полное описание преимуществ и недостатков каждого изученного прибора или системы, включая их сравнительный анализ.

Анализ рыночной конкуренции: оценка позиционирования приборов и измерительных систем на рынке, выявление конкурентных преимуществ и недостатков.

Предложения по улучшению: разработка рекомендаций по улучшению существующих приборов или созданию новых на основе проведенного исследования.

**2. Разработка и проведение экспериментальных исследований для оценки точности и надежности работы различных типов датчиков и измерительных приборов.**

Критерии оценки

Планирование и проведение экспериментов: Оценка способности студента разработать детальный план экспериментов, включая выбор методов, техническое оборудование и контрольные точки для оценки точности и надежности работы датчиков и измерительных приборов.

Точность и надежность данных: Оценка качества собранных данных и их соответствие целям исследования, а также анализ полученных результатов экспериментов.

Анализ результатов: Способность студента к анализу и интерпретации полученных данных, выявление закономерностей и выводов на основе проведенных экспериментов.

Обоснование выводов: Оценка степени обоснованности выводов студента о точности и надежности работы различных типов датчиков и измерительных приборов на основе проведенных исследований.

Инновационный подход: Оценка способности студента к разработке новых подходов или методов для оценки точности и надежности работы датчиков и измерительных приборов.

### **3. Анализ современных технологий производства приборов и измерительных систем с целью выявления наиболее эффективных методов производства.**

Критерии оценки

Глубина анализа: Оценка способности студента анализировать современные технологии производства приборов и измерительных систем, включая изучение различных методов и процессов производства.

Выбор оптимальных методов: Оценка способности студента выявить наиболее эффективные и современные методы производства приборов и измерительных систем на основе проведенного анализа.

Технические аспекты: Оценка понимания студентом технических аспектов производства, включая использование новейших материалов, технологий сборки, автоматизации процессов и т.д.

Экономические аспекты: Оценка умения студента оценить экономическую эффективность и рентабельность различных методов производства приборов и измерительных систем.

Инновационный подход: Оценка способности студента предложить новые подходы или методы для улучшения процессов производства приборов и измерительных систем на основе проведенного анализа.

### **4. Создание проекта нового прибора или измерительной системы, включая разработку технических заданий, проектирование, моделирование и тестирование.**

Критерии оценки

Качество технических заданий: Оценка ясности и полноты разработанных технических заданий на новый прибор или измерительную систему, включая требования к функциональности, точности, надежности и другим характеристикам.

Проектирование и моделирование: Оценка качества проектирования и моделирования нового прибора или системы с использованием специализированного программного обеспечения, включая оценку эргономики, эффективности и других параметров.

Тестирование и анализ результатов: Оценка способности студента разработать и провести тестирование нового прибора или измерительной системы, а также анализ полученных результатов с целью оценки их соответствия техническим требованиям.

Инновационный подход: Оценка способности студента предложить новые идеи или решения в процессе создания проекта нового прибора или измерительной системы.

Эффективность решений: Оценка эффективности и практичности разработанных решений, их потенциальной применимости в реальных условиях и на рынке.

### **5. Исследование методов стандартизации и сертификации приборов и измерительных систем, а также их соответствие международным стандартам.**

Критерии оценки

Глубина исследования: Оценка степени освещения различных методов стандартизации и сертификации приборов и измерительных систем, включая изучение актуальных международных

стандартов.

Анализ соответствия стандартам: Оценка способности студента анализировать и сравнивать существующие приборы и измерительные системы с международными стандартами, а также выявлять их соответствие или несоответствие.

Понимание процесса сертификации: Оценка понимания студентом процесса сертификации и процедур, необходимых для получения соответствующих сертификатов и лицензий.

Рекомендации по улучшению: Оценка способности студента предложить рекомендации по улучшению процессов стандартизации и сертификации приборов и измерительных систем.

Понимание влияния на рынок: Оценка понимания студентом влияния стандартизации и сертификации на рыночную конкурентоспособность и потребности потребителей.

## **6. Проведение анализа потребностей и требований рынка в области приборостроения и разработка предложений по улучшению существующих приборов или созданию новых.**

### **Критерии оценки**

Анализ потребностей рынка: Оценка способности студента провести анализ потребностей и требований рынка в области приборостроения, включая изучение требований потребителей, конкурентов и тенденций развития отрасли.

Выявление возможностей улучшения: Оценка способности студента выявить потенциальные области улучшения существующих приборов или создания новых, соответствующих потребностям рынка.

Технические и экономические аспекты: Оценка умения студента учитывать технические и экономические аспекты при разработке предложений по улучшению приборов, включая анализ затрат, технической осуществимости и потенциальной прибыльности.

Инновационный подход: Оценка способности студента предложить новые идеи и решения, которые могут привести к улучшению существующих приборов или созданию новых, соответствующих требованиям рынка.

Практическая применимость: Оценка реалистичности и практичности предложений студента, их потенциальной применимости на рынке и способности удовлетворить потребности потребителей.

## **7. Проведение исследования в области применения современных материалов и компонентов в приборостроении с целью повышения эффективности и надежности приборов.**

### **Критерии оценки**

Глубина исследования: Оценка степени освещения различных методов стандартизации и сертификации приборов и измерительных систем, включая изучение актуальных международных стандартов.

Анализ соответствия стандартам: Оценка способности студента анализировать и сравнивать существующие приборы и измерительные системы с международными стандартами, а также выявлять их соответствие или несоответствие.

Понимание процесса сертификации: Оценка понимания студентом процесса сертификации и процедур, необходимых для получения соответствующих сертификатов и лицензий.

Рекомендации по улучшению: Оценка способности студента предложить рекомендации по улучшению процессов стандартизации и сертификации приборов и измерительных систем.

Понимание влияния на рынок: Оценка понимания студентом влияния стандартизации и сертификации на рыночную конкурентоспособность и потребности потребителей.

## **8. Оформление отчета о практике**

### **Требования к отчету о практике НИР:**

Введение: Обоснование выбора темы и актуальность исследования.

Цели и задачи: Четко сформулированные цели и задачи практики НИР.

Методология: Описание методов исследования, использованных при выполнении практической работы.

Анализ и результаты: Представление полученных результатов и их анализ с учетом поставленных целей и задач.

Выводы: Формулирование основных выводов, сделанных на основе проведенного исследования.

Рекомендации: Предложения по возможным улучшениям или дальнейшему развитию исследуемой темы.

Критерии оценки отчета о практике НИР:

Академическая грамотность: Оценка корректности и качества изложения материала, соответствие требованиям оформления отчета.

Глубина исследования: Оценка уровня анализа и исследования темы, включая использование актуальных источников и методов.

Качество выводов: Оценка логичности и обоснованности выводов, сделанных на основе проведенного исследования.

Практическая значимость: Оценка реальной практической ценности и применимости результатов исследования.

Инновационный подход: Оценка наличия новаторских идей и решений в представленном отчете.

Предложения и рекомендации: Оценка практичности и целесообразности предложенных рекомендаций и рекомендаций для дальнейших исследований.

Соответствие стандартам: отчет оформляется в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления"