

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление/специальность подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
Специализация/профиль/программа подготовки	Стандартизация, управление качеством и метрология
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
Выпускающая кафедра	И2 Инжиниринг и менеджмент качества
Кафедра-разработчик рабочей программы	И2 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	
5	10	3	108	0	0	0	0	108	0	0	108	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра И2 Инжиниринг и менеджмент качества  
Кропачев Алексей Владимирович, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И2 Инжиниринг и менеджмент качества**

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

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И2 Инжиниринг и менеджмент качества**

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

\_\_\_\_\_

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

## 2. Цели практики

Закрепление и углубление полученных при освоении основной образовательной программы высшего образования знаний и умений, приобретение практического опыта планирования, выполнения научно-исследовательской работы, 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 научно-исследовательскую работу:

- осуществить сбор и систематизацию научно-технических материалов;
- разработать план выполнения задания на научно-исследовательскую работу;
- провести все запланированные мероприятия;
- проанализировать итоги научно-исследовательской работы и сформулировать предложения по её улучшению;
- подготовить и оформить отчёт.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ, МЕТРОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

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

**ОПК-4** — Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения;

**ОПК-6** — Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа;

**ОПК-7** — Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения;

**ПСК-1/23.1** — способен выбирать методы контроля и средства измерений для контроля качества выпускаемой продукции в соответствии с требованиями технической документации;

**ПСК-1/23.2** — способен применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции;

**ПСК-1/23.4** — способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

## 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:

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», СПб;
2. ВНИИМ им. Д.И. Менделеева, СПб;
3. АО «Концерн «Гранит-Электрон», СПб;
4. АО «НПП «Радар ММС», СПб;
5. ФГУП «НПП «Сигнал», СПб;
6. Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»
7. Госкорпорация «Роскосмос» - АО «КБ «Арсенал», г. СПб;
8. ОАО «МЗ «Арсенал», СПб.
9. ОАО "Авангард", г. СПб;
10. АО "Концерн "Морское подводное оружие - Гидроприбор", СПб;
11. АО "НПО "Импульс", г. СПб;
12. АО «РИРВ», СПб;
13. АО «НПП «Краснознамёнец» , СПб;
14. АО «НПП «Спецматериалы» , СПб;
15. АО "РНИИ «Электронстандарт» , СПб;
16. АО «Адмиралтейские верфи», СПб;
17. АО "НПК "КБМ", г. Коломна
18. 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: 10 семестр, общая трудоемкость - 3 з.е.

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

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-8 — способность разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества

### Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-1/23.2 — способен применять САД-системы для моделирования конструктивных решений и оформлении конструкторской документации для контроля качества продукции

ПСК-1/23.4 — способен анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию, в том числе с использованием средств и технологий цифровизации, и выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### ОПК-8

##### знания:

Требования нормативной и технической документации по оформлению НИР (ГОСТ 7.32-2017 на отчёт о НИР и др.)

Структуру и правила оформления пояснительных записок, стандартов организации, технических условий

Порядок проведения технических расчётов, оформления графического материала (схем, диаграмм, чертежей) в соответствии с требованиями стандартов

Правила и процедуру согласования, утверждения и регистрации технической документации;

##### умения:

Применять требования ГОСТ и ЕСКД при оформлении результатов собственного научного исследования

Выполнять и оформлять технические расчёты, анализировать результаты исследования и делать обоснованные выводы

Оформлять и представлять результаты НИР в виде отчёта, статьи, доклада, соответствующих принятым стандартам;

##### навыки:

Работы с нормативной базой данных (например, «Техэксперт», «Кодекс»)

Работы в системах автоматизированного проектирования и офисных пакетах для подготовки отчётной документации

Публичной защиты результатов НИР и грамотного ведения научной дискуссии.

#### ПСК-1/23.2

##### знания:

Классификации, устройство и принципы работы современных средств измерения и экспериментального оборудования

Основы планирования эксперимента

Методы калибровки, поверки и юстировки измерительного оборудования

Правила техники безопасности при работе с экспериментальными установками

Основные методы статистической обработки результатов измерений и оценки погрешности (среднее, СКО, доверительные интервалы и др.);

##### умения:

Выбирать метод и подбирать средства измерения для решения конкретной научной или производственной задачи

Грамотно эксплуатировать измерительное оборудование, проводить необходимые калибровочные работы

Обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, выявлять систематические и случайные погрешности, оценивать достоверность результатов;

##### навыки:

Поиска и критического анализа информации о современных измерительных приборах и системах

Проведения измерительного эксперимента на базе конкретного лабораторного оборудования

Использования прикладного ПО для математической и статистической обработки данных измерений (Excel, Mathcad, SPSS, Python и др.).

#### **ПСК-1/23.4**

##### *знания:*

Классификацию моделей средств измерений (структурные, функциональные, метрологические) в соответствии с нормативной документацией

Математические модели измерительных сигналов, погрешностей и неопределённости измерений согласно рекомендациям международных документов

Методики построения моделей поверки, калибровки и контроля характеристик средств измерений с учётом требований стандартов (ГОСТ/ISO)

Принципы моделирования измерительных и испытательных процедур для оптимизации их точности, достоверности и экономической эффективности

Методы имитационного моделирования (Монте-Карло) для оценки неопределённости измерений, предусмотренные современными метрологическими руководствами;

##### *умения:*

Разрабатывать метрологическую модель измерительного канала или установки, учитывая её структурные и точностные характеристики

Формализовать задачи поверки/калибровки в виде оптимизационной модели (выбор эталонов, точек контроля, периодичности)

Проводить моделирование процессов передачи единиц величин от эталонов к рабочим средствам измерений, анализировать метрологическую надёжность

Использовать статистическое моделирование (Монте-Карло) для расчёта неопределённости результатов измерений в соответствии с алгоритмами, принятыми в стандартизации

Интерпретировать результаты моделирования для разработки или корректировки нормативных документов (методик поверки, процедур испытаний, стандартов организации);

##### *навыки:*

Навыками построения метрологических моделей в специализированных программных пакетах

Навыками расчёта и анализа неопределённости измерений методом численного моделирования (в т.ч. оценивание вкладов источников погрешностей)

Навыками оптимизации параметров измерительных процедур (число наблюдений, диапазон, время интегрирования) на основе построенных моделей

Навыками оформления результатов моделирования в виде разделов метрологических экспертиз, паспортов СИ, методик выполнения измерений

Навыками верификации и валидации метрологических моделей с использованием эталонных данных и межлабораторных сличений.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е. (в 10 семестре) 108 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	5	10	Сбор и систематизация материалов для выполнения задания на практику	10	20	0	0
2	5	10	Планирование выполнения задания на практику	0	0	20	0
3	5	10	Выполнение задания и подготовка отчета	0	10	30	8
4	5	10	Подготовка к сдаче отчета	0	0	10	0
Всего				10	30	60	8
Итого				108			

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

При выполнении научно-исследовательской работы используются 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 научно-исследовательскую работу. В анализируемые источники помимо указанной литературы должны входить научно-технические публикации в периодических изданиях и монографии по тематике работы, в том числе по теме выпускной квалификационной работы студента. Готовность студента к выполнению работы определяется руководителем по результатам собеседования или иным образом, на усмотрение руководителя.

## 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.

Для сдачи дифференцированного зачета необходимо сдать отчет о практике.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. . Метрология, стандартизация и сертификация. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. . Порядок выполнения научно-исследовательских работ. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
3. . Проведение патентных исследований. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
4. А. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 27 экз.
5. В. К. Жуков. . Метрология. Теория измерений. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
6. В. К. Жуков. . Метрология. Теория измерений. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
7. О. Б. Сладкова. . Основы научно-исследовательской работы. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
8. Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. . Патентоведение. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://elibrary.ru/>;
2. <https://urait.ru/bcode/568287> — Сладкова О. Б. Основы научно-исследовательской работы;
3. <https://urait.ru/bcode/567697> — Горюева В. И. Научно-исследовательская работа.

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 научно-исследовательской работы; ·
- современный компьютерный класс кафедры О2 "Инжиниринг и менеджмент качества" для пользования дополнительными научно-техническими материалами;
- рабочее место, оснащенное компьютером с доступом в интернет;
- оборудованное рабочее место на предприятии/в организации, где студент проходит научно-исследовательскую работу (в случае выполнения работы 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.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления".

В результате защиты отчета, студент должен ответить на вопросы по теме научно-исследовательской работы. Студент должен владеть материалом в рамках обозначенной темы. Количество вопросов на защите не должно быть более 5. Преподаватель оценивает полноту ответов и на основе этого выставляет оценку. Оценка за дифференцированный зачет выставляется на основе оценки полученной в результате защиты отчета.