

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

|  |   |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки       | 12.04.01 Приборостроение                                  |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Обеспечение качества и сертификация изделий и производств |
| Уровень высшего образования                | Магистратура  |
| Форма обучения                             | Очная   |
| Факультет                                  | О Естественнонаучный                                      |
| Выпускающая кафедра                        | О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА                       |
| Кафедра-разработчик рабочей программы      | О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА                       |

| КУРС  | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|-------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|       |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|       |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 5     | 10      | 6                                       | 216                             | 0                  | 0      | 0                         | 0                       | 216                    | 0               | 0               | 216                           | диф.<br>зач.                   |
| 6     | 11      | 10                                      | 360                             | 17                 | 0      | 0                         | 17                      | 343                    | 0               | 0               | 343                           | диф.<br>зач.                   |
| ВСЕГО |         | 16                                      | 576                             | 17                 | 0      | 0                         | 17                      | 559                    | 0               | 0               | 559                           |                                |

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**12.04.01 Приборостроение**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА  
Елисеева Ольга Анатольевна, к.т.н., 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                    |
|---------------------------|---------------------------------|
| Производственная 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: **ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ПК-2.2** — Способен разрабатывать планы, программы мероприятий по поддержанию и улучшению качества и надежности продукции, повышению результативности и эффективности системы менеджмента качества.

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: 10/11 семестр, общая трудоемкость - 6/10 з.е.

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

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-2 — способность организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-2**

*знания:*

Знать:

Основы конструирования и проектирования приборов и измерительных систем.

Принципы работы различных типов датчиков, измерительных приборов и систем.

Технологии и методы производства приборов и измерительных систем.

Основы стандартизации и сертификации приборов;

*умения:*

Уметь:

Разрабатывать технические задания на создание приборов и измерительных систем.

Проектировать и моделировать приборы с помощью специализированного программного обеспечения.

Проводить испытания и тестирование приборов на соответствие техническим требованиям.

Анализировать и обрабатывать данные, полученные в результате экспериментов и измерений;

*навыки:*

Иметь навык:

Работы с современным оборудованием и техническими средствами для создания и тестирования приборов.

Коммуникации с производственными и научными коллективами для решения задач в области приборостроения.

Проведения анализа рыночной конкуренции и потребностей потребителей в области измерительной техники.

Организации и проведения научных исследований в области приборостроения.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6/10 з.е. (в 10/11 семестре соответственно) 216/360 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      | Планирование научно-исследовательской работы<br>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.              | 2   | 28                    | 96                 | 40                    | 50  |
| <b>Всего за 10 семестр</b> |      |         |   | 2   | 28                    | 96                 | 40                    | 50  |
| <b>Итого за 10 семестр</b> |      |         |   | 216   |                       |                    |                       |     |
| 2                          | 6    | 11      | Выполнение исследований и представление результатов научно-исследовательской работы<br>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. | 2   | 18                    | 240                | 50                    | 50  |
| <b>Всего за 11 семестр</b> |      |         |   | 2   | 18                    | 240                | 50                    | 50  |
| <b>Итого за 11 семестр</b> |      |         |   | 360   |                       |                    |                       |     |
| <b>Всего</b>               |      |         |   | 4   | 46                    | 336                | 90                    | 100 |
| <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. В. Марков. . Основы проектирования измерительных приборов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 27 экз.
2. А. Г. Сергеев. . Метрология, стандартизация и сертификация. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. В. П. Соловьёв, Е. М. Богатов. . Организация эксперимента. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
4. Метрология и стандартизация. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 50 экз.
5. О. Б. Сладкова. . Основы научно-исследовательской работы. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

не требуется.

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"