Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа»

Вид *производственная практика*
учебная, производственная

Тип *научно-исследовательская работа*

Форма *дискретная по видам практик*
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
(код и наименование специальности)

Взрыватели
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

2203972

Рабочая программа практики «*Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 11 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
управления и информатики в технических системах — подпись — А.С. Боровский
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры — подпись — В.А. Трипкош
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели — личная подпись — А.С. Боровский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
гл.в. библиограф — личная подпись — С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
личная подпись — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Трипкош В.А., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения практики

Цель практики: расширение имеющихся и получение новых теоретических, практических знаний, развитие способностей и практических умений обучающихся самостоятельно осуществлять разработки научного характера, проводить научные исследования и опытно-экспериментальные работы, связанные с решением проектно-технологических задач различного уровня сложности в области разработок боеприпасов и взрывателей, а также взрывных устройств и технологий промышленного назначения.

Задачи:

– систематизация, расширение, закрепление профессиональных компетенций в сфере научно-исследовательской работы;

– приобретение опыта в исследовании актуальной научной задачи;

– сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы (ВКР), выбор методик и средств решения исследовательской задачи;

– разработка научных предложений и научных идей для подготовки ВКР;

– организация проведения экспериментов в рамках разрабатываемого проекта по теме ВКР, анализ их результатов;

– подготовка научно-технических отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.33 Эффективность и надежность средств поражения, Б1.Д.В.3 Моделирование функционирования взрывателей*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3-В-1 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде УК-3-В-2 Генерирует идею, выбирает направление развития ее в проекте с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде	**Знать:** - эффективные приемы организации и руководства работой команды для достижения поставленной цели. **Уметь:** - вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели. **Владеть:** - способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели в науке и производстве взрывателей.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК*-1 Способность анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений	ПК*-1-В-5 Владение способностью анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений	**Знать:** - состояние развития боеприпасной отрасли. **Уметь:** - анализировать перспективы развития боеприпасной отрасли. **Владеть:** - способностью анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений.
ПК*-6 Способность принимать участие в научно-исследовательских работах, анализировать состояние исследуемого вопроса и поставленные исследовательские задачи, определять и планировать направление и метод исследования в области разработки боеприпасов и взрывателей на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	ПК*-6-В-2 Умение анализировать состояние исследуемого вопроса и поставленные исследовательские задачи, определять, планировать направление и метод исследования, структурировать, оформлять и представлять отчеты в области разработки боеприпасов и взрывателей в соответствии с предъявляемыми требованиями ПК*-6-В-4 Владение способностью принимать участие в научно-исследовательских работах в области разработки боеприпасов и взрывателей на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	**Знать:** - порядок и методы проведения научно-исследовательских работ. **Уметь:** - анализировать состояние исследуемого вопроса и поставленные исследовательские задачи, определять, планировать направление и метод исследования, структурировать, оформлять и представлять отчеты в области разработки боеприпасов и взрывателей в соответствии с предъявляемыми требованиями. **Владеть:** - способностью принимать участие в научно-исследовательских работах в области разработки боеприпасов и взрывателей на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации.
ПК*-7 Способность проводить математическое моделирование процессов функционирования боеприпасов и взрывателей на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК*-7-В-3 Владение способностью к проведению математического моделирования процессов функционирования боеприпасов и взрывателей на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	**Знать:** - стандартные пакеты автоматизированного проектирования и проведения исследований. **Уметь:** - использовать стандартные пакеты автоматизированного проектирования в процессе создания боеприпасов и взрывателей. **Владеть:** - способностью к проведению математического моделирования процессов функционирования боеприпасов и взрывателей на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК*-8 Способность оценивать эффективность действия боеприпасов и взрывателей различных типов	ПК*-8-В-3 Владение способностью оценивать эффективность действия боеприпасов и взрывателей различных типов	**Знать:** - методы оценки эффективности систем. **Уметь:** - оценивать эффективность действия боеприпасов и взрывателей. **Владеть:** - способностью оценивать эффективность действия боеприпасов и взрывателей различных типов.

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).
Практика проводится в 10 семестре.
Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

– анализ состояния и тенденций развития конструкций образцов взрывателей;
– разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
– сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
– создание баз данных, расчетных компьютерных программ и электронных моделей изделий в области проектирования взрывателей;
– разработка, обоснование и использование теоретических моделей, позволяющих исследовать динамические процессы и прогнозировать уровень тактико-технических характеристик разрабатываемых образцов взрывателей;
– разработка методик расчета, оптимизации и структурно-параметрического синтеза образцов взрывателей и составляющих их элементов;
– разработка информационного, математического, алгоритмического, технического и методического обеспечения проектируемых систем;
– проведение лабораторных исследований процессов функционирования взрывателей на их уменьшенных моделях;
– проведение натурных и компьютерных исследований объектов и систем управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
– подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов по результатам выполненных исследований.

Этапы прохождения практики

Этап № 1. Подготовительный этап. Установочное занятие по организации научно-исследовательской работы, по специальным средствам и методам получения нового знания. В ходе занятия, в том числе, доводятся требования по форме и структуре представления отчетной документации по итогам практики. Инструктаж по требованиям безопасности.

Этап № 2. Аналитический этап (самостоятельная работа). Научный поиск. Информационный и патентный поиск. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования. Оценка состояния науки и техники в области боеприпасов и взрывателей. Формулирование новых идей. Выбор и обоснование объекта, определение предмета и границ исследований. Выбор метода и/или методик решения задач исследования. Подготовка научно-технического обзора по результатам выполненных исследований, составление библиографического списка источников. Разработка индивидуального задания по теме исследования.

Этап № 3. Специальный (проектный) этап. Разработка требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств. Разработка архитектуры проекта, его программных или аппаратно-программных комплексов и их компонентов. Выбор инструментальных средств программирования. Проектирование изделия на основе современных методов, средств и технологий программирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. Разработка технологической документации для сопровождения разработанного проекта.

Этап № 4. Экспериментальный этап. Экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент. Анализ точности и достоверности полученных результатов. Сравнение результатов исследования объекта разработки с аналогами. Анализ научной и практической значимости результатов исследований, оценка технико-экономической эффективности разработки и выработка рекомендаций.

Этап № 5. Заключительный этап. Оформление сдача отчета по практике. Представление отчета по практике и его защита на дифференцированном зачете.

5 Формы отчетной документации по итогам практики

Перечень отчетной документации по итогам научно-исследовательской работы:

– индивидуальное задание на практику;

– рабочий график (план) проведения практики в Университете или график (план) проведения практики в Профильной организации;

– дневник, подписанный непосредственным руководителем практики от Профильной организации;

– письменный отчет, содержащий сведения о конкретно выполненной обучающимся работе в период практики;

– иные документы, позволяющие раскрыть объем выполнения программы практики и отразить степень достижения ее целей.

Форма и структура дневников и письменных отчетов определяются требованиями кафедры управления и информатики в технических системах.

Согласно этим требованиям, письменный отчет по итогам практики оформляется согласно требованиям ЕСПД и стандарта организации и должен включать следующие основные структурные элементы:

1) Титульный лист.

2) Индивидуальный план научно-исследовательской работы.

3) Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность научно-исследовательской работы; перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе научных исследований.

4) Основная часть, содержащая: методику проведения эксперимента; математическую (статистическую) обработку результатов; оценку точности и достоверности данных; проверку адекватности модели; анализ полученных результатов; анализ научной и практической значимости результатов; обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

5) Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе научно-исследовательской работы; анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах;

апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.; выводы о практической значимости проведенного исследования.

Результаты прохождения научно-исследовательской работы оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет проводится в форме собеседования и включает защиту индивидуального задания и защиту отчета по практике.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

– Трипкош, В.А. Научно-исследовательская и конструкторско-технологическая практика [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление и 27.04.04 Управление в технических системах / В.А. Трипкош, А.Л. Коннов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах. – Оренбург : ОГУ. – 2018. – 20 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/63026_20180219.pdf.

– Методическое обеспечение проведения всех видов практики, с применением дистанционных технологий : учебно-методическое пособие / А.Н. Неклюдов, И.В. Трошко, М.Ю. Чалова, П.А. Григорьев. – Москва : РУТ (МИИТ), 2020. – 50 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/175858 (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Автоматизация технологических процессов и производств. Управление в технических системах : учебно-методическое пособие / составители А.А. Руппель [и др.]. – Омск : СибАДИ, 2019. – 45 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/149530 (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Иванов, В.С. Разработка конструкторской документации : методические указания / В.С. Иванов, Н.Н. Грачев. – Москва : РТУ МИРЭА, 2022. – 43 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/265754 (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Смирнов, А.П. Теоретические основы проектирования взрывателей : учебное пособие / А.П. Смирнов, Е.Б. Грецова, С.А. Карпов. – Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019 – Часть 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле – 2019. – 154 с. – ISBN 978-5-907054-86-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/157076 (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Смирнов, А.П. Проектирование и расчёт упругих элементов в механизмах взрывателей боеприпасов различного назначения : учебное пособие / А.П. Смирнов, Е.Б. Грецова, С.А. Карпов. – Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. – 125 с. – ISBN 978-5-85546-996-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98223 (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Сайт «Российская база патентов». – Режим доступа: http://new.fips.ru.

– Сайт «Национальный открытый университет «ИНТУИТ». Курс: «Информационные технологии в управлении предприятием». – Режим доступа: https://intuit.ru/studies/courses/13833/1230/info.

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

– Операционная система РЕД ОС.

– Пакет офисных приложений LibreOffice.

– ANSYS Academic Teaching Mechanical – универсальный конечно-элементный программный комплекс, предназначенный для решения задач прочностного анализа и тепла (за исключением функций расчета гидрогазодинамики и электромагнетизма).

– Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE. Разработчик: компания АдАстра (Москва). Инструментальная система базовой линии бесплатна. Режим доступа: http://www.adastra.ru/products/dev/free_SCADA/.

– Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций.

– Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия). Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

– ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

– КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

– http://edu.garant.ru/garant/study/ – Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа – http://aist.osu.ru.

– Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Доступно бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Reader Adobe Systems. – Режим доступа: https://get.adobe.com/ru/reader/.

– Свободный файловый архиватор 7-Zip. Лицензия GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: http://www.7-zip.org/.

– Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – антивирусное ПО.

7 Места прохождения практики

Научно-исследовательская работа проводится на предприятиях серийного производства боеприпасов и взрывателей в форме ознакомления обучающихся с испытаниями изделий на экспериментальных полигонах и в лабораториях предприятий, изучения документации, связанной с испытаниями боеприпасов и взрывателей.

Практика проводится в основном на следующих предприятиях: АО «ПО «Стрела», АО «Орский машиностроительный завод», Донгузский полигон (Научно-испытательный полигон ПВО МО РФ, в/ч 33157) и др.

Практика может проводиться на выпускающей кафедре и других кафедрах Аэрокосмического института ОГУ, где для проведения практики имеются лаборатории с соответствующим материально-техническим обеспечением (см. разд. 8).

8 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение профильных предприятий промышленности, привлекаемое для проведения научно-исследовательской работы, включает:

– научные приборы, оборудование и измерительную аппаратуру, которые используются для получения новой научной информации;

– электронно-вычислительные средства для моделирования объектов, автоматизированного проектирования и конструирования, поиска информации, проведения расчетов и управления научно-производственным циклом;

– опытно-производственное оборудование, к которому относится оборудование экспериментальных цехов, производственных участков и лабораторий;

– средства обеспечения исследований и разработок, которые предназначены для снижения трудоемкости научно-вспомогательных работ и интенсификации научно-производственного цикла.

Материально-техническое обеспечение кафедры управления и информатики в технических системах, привлекаемое для проведения научно-исследовательской работы, включает:

– лабораторный модуль «Интеллектуальное реле ZEN»;

– типовой комплект учебного оборудования «Средства автоматизации и управления», исполнение настольное ручное;

– типовой комплект учебного оборудования «Промышленная автоматика ОВЕН 3», исполнение моноблочное с ноутбуком;

– лабораторный стенд «Интерфейс CAN в микроконтроллерных и промышленных сетях»;

– типовой комплект учебного оборудования «Средства автоматизации и управления робота-манипулятора», исполнение настольное с ноутбуком.

Материально-техническое обеспечение других кафедр Аэрокосмического института ОГУ, привлекаемое для проведения научно-исследовательской работы, включает:

– лабораторию теории управления и автоматизации производства;

– лабораторию робототехники и технического творчества;

– лабораторию современных систем числового программного управления;

– лабораторию комплексных измерений сложных изделий.

Лаборатория теории управления и автоматизации производства, включающая стенды «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости» на базе измерителей-регуляторов «Овен», «Система автоматического управления расходом» на базе программируемого логического контроллера DVP фирмы Delta, «Основы автоматизации производства» на базе программируемого реле Siemens Logo и элементов цифро-аналоговой схемотехники, комплект типового лабораторного оборудования НТЦ-02.31.1 «Микропроцессорная техника М1» на базе микроконтроллера Atmel ATMega128.

Лаборатория робототехники и технического творчества на базе комплекта конструктора для создания программируемых роботов «Робототехнический набор Lego Mindstorms EV3».

Лаборатория современных систем числового программного управления на 11 учебных мест по программированию и практической разработке управляющих программ для современных систем ЧПУ с визуализацией процессов обработки материалов на базе лицензионного ПО WinNC SINUMERIK 810/840D, ПО WinNC Fanuc 21 и ПО WinNC HEIDENHAIN TNC 426/430. На учебных местах предусмотрена установка сменных клавиатур ЧПУ для управления и программирования в системах SINUMERIK 810/840D, Fanuc 21, HEIDENHAIN TNC 426/430. Два станка с ЧПУ фирмы HAAS: токарно-фрезерный ST-10Y и сверлильно-фрезерно-расточный станок TM-1P. Станки оснащены вспомогательным и режущим инструментом, в том числе фирмы Sandvik Coromant. Для обучения программированию в системе HAAS-Fanuc четыре симулятора фирмы HAAS, позволяющие осуществлять обучение программированию, разработку и отладку управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ фирмы HAAS.

Лаборатория комплексных измерений сложных изделий, включающая координатно-измерительную машину Wenzel XOrbit 55 (Австрия), винтовой компрессор Remeza 10/10/500Д, контактную измерительную систему фирмы BLUM-Novotest (Германия), установленную на вертикальном фрезерном станке с ЧПУ 400V с системой управления Siemens 802D sl на базе измерительного щупа TC50.

Для проведения мероприятий организации практики, обработки информации, полученной в результате прохождения практики, а также проведения промежуточной аттестации используются учебные аудитории вуза:

– учебные аудитории для проведения занятий организации практики, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории);

– помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.