

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы управления ракет
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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	
4	8	6	216	0	0	0	0	216	0	0	216	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ _____

Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. _____

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

2. Цели практики

Целями производственной практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Задачи практики

Задачами производственной практики являются:

- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин образовательной программы, в процессе выполнения реальных производственных заданий;
- накопление опыта создания проектно-технологической документации по разрабатываемым системам;
- получение практических навыков по разработке, эксплуатации, тестированию, модификации, адаптации и сопровождению технических и программных средств, а также составлению на них проектной, технологической и эксплуатационной документации

4. Место практики в структуре образовательной программы

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА является дисциплиной **обязательной части блока 2**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ЭЛЕКТРОНИКА, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ, ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;

ОПК-4 — Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач;

ОПК-6 — Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами;

ОПК-7 — Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения;

ОПК-8 — Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением);

ОПК-9 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

ПСК-1 — Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач;

ПСК-2 — Способен составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований;

ПСК-4 — Способен проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов;

ПСК-5 — Способен разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления;

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **CALS-ТЕХНОЛОГИИ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СИСТЕМ, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, 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. АО «Концерн «Гранит-Электрон», г. СПб. 2. АО «НПО «Импульс», г. СПб. 3. АО «Радар ММС», г. СПб. 4. АО «Концерн Морское подводное оружие - Гидроприбор», г. СПб. 5. ФГУП «КБ Арсенал», г. СПб. 6. АО «Гранит-ВТ», г. СПб. 7. АО «Авионика-РТС», г. СПб. 8. АО "ВМП "АВИТЕК", г. Киров. 9. ПАО "Машиностроительный завод имени М.И. Калинина", г. Екатеринбург и другие предприятия и организации – работодатели для молодых специалистов.

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

Время проведения: 8 семестр, общая трудоемкость - 6 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-1 — способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач

ПСК-2 — способность составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований
--

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
--

ОПК-3 — способность разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью

ОПК-4 — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
--

ОПК-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами
--

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1

знания:

принципы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;

умения:

применять компьютерные технологии для решения задач сбора, обработки, анализа и систематизации информации;

ПСК-2

навыки:

составления технической документации по результатам проектирования и исследования.

ОПК-2

знания:

знает виды, назначение и принципы работы современных информационных технологий в области профессиональной деятельности и средства их реализации;

умения:

выбирать и использовать информационные технологии для решения задач проектирования и исследования систем управления летательными аппаратами, их подсистем и элементов;

навыки:

решать задачи моделирования, анализа и проектирования систем управления летательными аппаратами, их подсистем и элементов с использованием современных прикладных информационных технологий.

ОПК-3

знания:

состава нормативно-технической документации в области профессиональной деятельности;

умения:

разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемую систему с соблюдением требований государственных стандартов;

ОПК-4

знания:

правовые, социально-экономические и экологические нормы в области инженерной деятельности;

умения:

контролировать соблюдение экономических, экологических, социальных и других ограничений в процессе разработки, производства и эксплуатации объектов авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-6

знания:

современных подходов и методов решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами;

умения:

использовать передовой опыт приборостроения, ракетостроения и смежных областей техники;

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (в 8 семестре) 216 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	оформление отчета
1	4	8	1.1. Формирование и согласование задания на практику. 1.2. Ознакомление с правилами составления проектно-технологической документации. 1.3. Согласование задания на практику.	4	12	0	0	2
2	4	8	Эксплуатация вычислительной техники и технологического оборудования: 2.1. Правила эксплуатации. 2.2. Методики проведения метрологического контроля основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления	0	20	0	0	4
3	4	8	Программное и аппаратное обеспечение технологических процессов: 3.1. Компьютерные технологии проектирования и подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов соответствующего направления. 3.2. Технологические процессы и соответствующие производственные оборудования в подразделениях предприятия – базы практики. 3.3. Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации технологического оборудования, аппаратных и программных средств, программам испытаний и оформлению технической документации.	1	18	0	0	8
4	4	8	Выполнение производственного задания.	3	0	132	8	4
Всего				8	50	132	8	18
Итого				216				

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

При проведении технологической (проектно-технологической) практики используются специализированные научно-производственные технологии по проектированию, производству, внедрению и эксплуатации аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации и управления, оформлению проектной и эксплуатационной документации, используемые на базовых предприятиях.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике представлено в составе учебно-методического комплекса дисциплины.

10. Формы текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая по результатам половины периода, отведенного на прохождение практики в соответствии с календарным учебным графиком.

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.

При проведении промежуточной аттестации по практике рекомендуется оценивать выполненную студентами работу по пунктам:

- 1) исследование и анализ поставленной задачи;
- 2) правильность и аккуратность составления отчета;
- 3) корректность и полнота ответов на вопросы по составленному отчету;
- 4) оценка в отзыве предприятия (для проходивших практику в выездном варианте).

Уровень выполнения каждого пункта оценивается по 5-ти бальной системе:

Критерии оценивания:

- 1) исследование и анализ поставленной задачи: - не удовлетворительно 0-2 баллов; - удовлетворительно 3 балла; - хорошо 4 балла; - отлично 5 баллов;
- 2) правильность и аккуратность составления отчета: - не удовлетворительно 0-2 баллов; - удовлетворительно 3 балла; - хорошо 4 балла; - отлично 5 баллов;
- 3) корректность и полнота ответов на контрольные вопросы: - не удовлетворительно 0-2 баллов; - удовлетворительно 3 балла; - хорошо 4 балла; - отлично 5 баллов;
- 4) оценка в отзыве предприятия (для проходивших практику в выездном варианте), если она указана в явном виде: - не удовлетворительно 0-2 баллов; - удовлетворительно 3 балла; - хорошо 4 балла; - отлично 5 баллов.

Итоговая оценка за дифференцированный зачет определяется как среднее арифметическое оценок по указанным критериям.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. . Оформление отчётных документов по практикам. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 34 экз.
2. А. Г. Барский. . Оптико-электронные следящие и прицельные системы. М.: Логос, 2013, эл. рес.
3. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
4. В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. В. В. Смирнов, В. А. Иванов, М. В. Вишенцев. . Инженерные исследования радиоэлектронных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 103 экз.
6. В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 38 экз.
7. Г. В. Барбашов. . Надёжность и эффективность систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 218 экз.
8. Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. . Основы экологической безопасности производств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
9. Е. В. Филимонова. . Информационные технологии в профессиональной деятельности. М.: КноРус, 2017, 50 экз.
10. Н. М. Розанова. . Научно-исследовательская работа студента. М.: КноРус, 2018, 50 экз.

11. О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. . Средства автоматизации и управления. М.: Академия, 2014, 30 экз.
12. С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 39 экз.
13. С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.
14. Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов, О. В. Коконова. . Схемотехническое проектирование информационных систем в среде OrCAD. СПб.: Астерион, 2009, 99 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://gostinform.ru> — Госты, СНИПы, ОСТы - Все государственные стандарты скачать бесплатно | Справочник государственных стандартов и нормативных документов</title> <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=windows-1251"> <meta name="description" content="Гостинформ - электронный онлайн справочник государственных стандартов (ГОСТ), строительных норм и правил (СНИП), отраслевых стандартов (ОСТ) и технических условий (ТУ). Огромная база ГОСТов - скачать любой ГОСТ бесплатно."> <meta name="keywords" content="гост, документ, скачать, бесплатно, текст, описание, статус, актуальность, дата"> <meta name="google-site-verification" content="SIUFXdDgPeMayVRFMKifyCXgvsTO4aq4VLZfwpeVr0" /> <meta name="yandex-verification" content="6426d5dbd5086078" /> <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0"> <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/css/style.css?v=3"> <link href="/css/media-queries.css" rel="stylesheet" type="text/css"> <link href="/favicon.ico" rel="shortcut icon" type="image/x-icon"> <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.7.1/jquery.min.js"></script> <script type="text/javascript" src="/images/hsl/highslide-full.js"></script> <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/images/hsl/highslide.css"> <script type="text/javascript"> hs.graphicsDir = '/images/hsl/graphics/'; hs.wrapperClassName = 'wide-border'; hs.transitions = ['expand']; hs.fadeInOut = true; hs.dimmingOpacity = 0.75; hs.align = 'auto'; hs.minWidth = 1920; if (hs.addSlideshow) hs.addSlideshow({ interval: 5000, repeat: false, useControls: true, overlayOptions: { opacity: .6, position: 'bottom center', hideOnMouseOut: true } }); </script> <script> function collapsElement(id) { if (document.getElementById(id).style.display != "none") { document.getElementById(id).style.display = 'none'; } else { document.getElementById(id).style.display = ""; } } </script> <script> function Load(){ text = document.getElementById('printpage').innerHTML; printwin = open("", 'printwin', 'width=800,height=600'); printwin.document.open(); printwin.document.writeln('<html><head><title>';
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://www.voenmeh.ru> — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://urait.ru> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

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 - 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

Материально техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики определяется предприятием. При прохождении практики на базе кафедры И9 студенту предоставляется доступ к лабораторному оборудованию кафедры.

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.

По дисциплине «Технологическая (проектно-технологическая) практика» предусмотрены следующие виды оценочных средств:

- комплект тестовых вопросов;
- форма задания на практику;
- формы титульных листов отчетов о практике;
- форма отзыва предприятия о прохождении практики.