

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРЕДДИПЛОМНАЯ 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 | |
| 6 | 11 | 21 | 756 | 0 | 0 | 0 | 0 | 756 | 0 | 0 | 756 | 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: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ _____

Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент, 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 | ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА |

2. Цели практики

Целями преддипломной практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а также выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Задачи практики

- закрепление и реализация теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплин образовательной программы, в процессе выполнения выпускной квалификационной работы;
- накопление опыта создания проектной 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 документации;
- выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) и оформление ее материалов.

4. Место практики в структуре образовательной программы

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ, УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛА, СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ОСНОВЫ НАВЕДЕНИЯ РАКЕТ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.**

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-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

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-3 — Способен определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом;

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;

ПСК-6/23 — Способен проводить системный анализ, разрабатывать варианты решения проблемы, определять оптимальные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с использованием методов теории принятия решений и искусственного интеллекта;

УК-8 — Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

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 "ВМП "АВИТЕК", г. Киров.
 8. 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: 11 семестр, общая трудоемкость - 21 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 |
| ПСК-4 — способность проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов |
| ПСК-5 — способность разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления |

Общепрофессиональные компетенции:

| |
|--|
| ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности |
| 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-5 — способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач |
| ОПК-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами |
| ОПК-7 — способность 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 |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1

знания:

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

умения:

проводить и обосновывать выбор методик и средств решения задач проектирования и исследования;

навыки:

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

ПСК-2

умения:

составлять техническую документацию по результатам проектирования и исследования;

навыки:

способен формировать обоснованные практические рекомендации по результатам выполненных исследований.

ПСК-4

умения:

выполнять расчеты, схемотехническое и конструкторско-технологическое проектирование подсистем и элементов систем управления ракет и других летательных аппаратов;

навыки:

способен применять современные методы и средства автоматизации проектирования подсистем и элементов систем управления ракет и других летательных аппаратов.

ПСК-5

умения:

синтезировать алгоритмы и создавать рабочие и тестовые программы для универсальных и специализированных вычислительных устройств и комплексов систем управления;

навыки:

способен выполнять программную реализацию математических моделей систем управления с использованием современных компьютерных средств и технологий.

ОПК-1

умения:

решать типовые задачи анализа, алгоритмизации, вычислений в области инженерных задач профессиональной деятельности;

навыки:

способен применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

ОПК-2

умения:

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

навыки:

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

способен к реализации прикладных информационных технологий в системах управления летательными аппаратами.

ОПК-3

знания:

состава нормативно-технической документации в области профессиональной деятельности;

умения:

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

навыки:

владеет системным подходом к разработке технических условий и технических описаний принципов действия и устройства проектируемых систем.

ОПК-4

умения:

выполнять разработку объектов авиационной и ракетно-космической техники и планирование процессов их производства и эксплуатации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;

навыки:

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

ОПК-5

навыки:

способен реализовывать и использовать для исследования и проектирования систем управления летательными аппаратами модели различного вида.

ОПК-6

знания:

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

умения:

на основе критического анализа обосновывать выбор технических решений при решении задач проектирования;

навыки:

способен использовать передовой опыт приборостроения, ракетостроения и смежных областей техники.

ОПК-7

умения:

создавать математические модели систем управления летательными аппаратами, их подсистем и элементов, позволяющие анализировать их работу, прогнозировать тенденции развития и тактики применения;

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 21 з.е. (в 11 семестре) 756 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 отчетных документов |
| 1 | 6 | 11 | Организация научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы на предприятии. 1.1. Структура предприятия (научно-производственного комплекса) и его производственная программа. 1.2. Производственные связи внутри предприятия. 1.3. Порядок разработки бизнес-планов проектов, проведения технико-экономического обоснования и анализа разрабатываемой техники и технологических процессов. 1.4. Порядок разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для исполнителей. 1.5. Формирование и согласование задания на практику. | 4 | 10 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | 6 | 11 | Анализ проблемы. 2.1. Знакомство с современными приборами, системами и комплексами управления летательными аппаратами. 2.2. Изучение назначения, состава, принципа функционирования или организации проектируемой системы. 2.3. Анализ характеристик объекта управления для проектируемой системы. 2.4. Выбор темы выпускной квалификационной работы и определение основных задач. | 2 | 40 | 12 | 4 | 2 |
| 3 | 6 | 11 | Патентный поиск. 3.1. Изучение проектно-технологической документации, патентных и литературных источников в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы. 3.2. Изучение отечественных и зарубежных аналогов проектируемой системы. 3.3. Выполнение сравнительного анализа возможных вариантов реализации научно-технической информации по теме исследования. | 2 | 40 | 0 | 12 | 2 |
| 4 | 6 | 11 | Подготовка технического задания на выпускную квалификационную работу. 4.1. Предварительное технико-экономическое обоснование выполняемой разработки. 4.2. Анализ мероприятий по безопасности жизнедеятельности, обеспечению экологической чистоты, защите интеллектуальной | 2 | 10 | 4 | 4 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------|---|----|--|-----|-----|-----|----|----|
| | | | собственности. 4.3. Составление и согласование технического задания на выпускную квалификационную работу по установленной форме. | | | | | |
| 5 | 6 | 11 | Выполнение производственного задания. | 2 | 10 | 144 | 8 | 14 |
| 6 | 6 | 11 | Выполнение выпускной квалификационной работы. 6.1. Решение вопросов, предусмотренных техническим заданием. 6.2. Оформление пояснительной записки. 6.3. Подготовка графических материалов (плакаты, чертежи или компьютерная презентация – в соответствии с техническим заданием). 6.4. Согласование материалов ВКР с руководителем и консультантами. | 20 | 30 | 324 | 40 | 12 |
| Всего | | | | 32 | 140 | 484 | 68 | 32 |
| Итого | | | | 756 | | | | |

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

При проведении преддипломной практики используются специализированные научно-производственные технологии по проектированию и исследованию систем управления, проектированию и реализации аппаратного и программного обеспечения, оформлению проектной и эксплуатационной документации, используемые на базовых предприятиях, также требования к подготовке материалов ВКР, предусмотренные Положением о выпускной квалификационной работе специалиста БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

При проведении преддипломной практики используются специализированные научно-производственные технологии по проектированию и исследованию систем управления, проектированию и реализации аппаратного и программного обеспечения, оформлению проектной и эксплуатационной документации, используемые на базовых предприятиях, также требования к подготовке материалов ВКР, предусмотренные Положением о выпускной квалификационной работе специалиста БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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, выставаемый 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 в соответствии с технологической картой дисциплины.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. . Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. М.: Стандартиформ, 2006, эл. рес.
2. . Проведение патентных исследований. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 39 экз.
3. А. А. Сергеев. . Бизнес-планирование. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
4. А. Г. Барский. . Оптико-электронные следящие и прицельные системы. М.: Логос, 2013, эл. рес.
5. А. И. Стешин. . Бизнес-планирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 44 экз.
6. А. К. Жарова. . Защита интеллектуальной собственности. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
7. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
8. А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. М.: КноРус, 2017, 60 экз.
9. В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 38 экз.
10. В. Ю. Емельянов, А. Н. Докучаева, А. М. Попов. . Ускоренное статистическое моделирование. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
11. Выполнение выпускной квалификационной работы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.
12. Г. В. Барбашов, И. В. Романов. . Надёжность и эффективность систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 78 экз.
13. Е. А. Микрин. Бортовые комплексы управления космических аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2014, эл. рес.
14. И. Б. Рыжков. . Основы научных исследований и изобретательства. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
15. Й. Эйкхофф. . Бортовые компьютеры, программное обеспечение и полётные операции. Введение. М.: Техносфера, 2014, 25 экз.
16. М. Н. Охочинский, С. А. Чириков. . Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 57 экз.

17. М. С. Селезнёва, К. А. Шэнь Кай, А. В. Неусыпин. . Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
18. Н. А. Шпаковский. . ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей. М.: Форум, 2010, 14 экз.
19. Н. И. Иванов, И. М. Фадин, Г. М. Курцев. . Безопасность жизнедеятельности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 651 экз.
20. Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. Управление в технических системах . М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017, эл. рес.
21. О. А. Толпегин, В. М. Кашин, В. Г. Новиков. . Математические модели систем наведения ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
22. Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. . Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. М.: Техносфера, 2015, эл. рес.
23. С. А. Лосев. . Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
24. С. А. Лосев. . Построение информационно-измерительных систем на базе МК STM8. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.
25. С. А. Лосев. . Построение систем управления на базе универсальных процессоров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 39 экз.
26. С. А. Чириков. . Основы поиска технической информации в сети Интернет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
27. С. К. Петров, В. Н. Сидоров, С. С. Петрова. Основы инженерной экологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 300 экз.
28. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 16 экз.
29. Ю. А. Кораблёв. . Имитационное моделирование. М.: КноРус, 2017, 70 экз.
30. Ю. М. Астапов, В. А. Велданов, С. А. Люшнин. . Системы наведения и управления высокоточных боеприпасов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 - Электронная библиотека университета; — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://ibooks.ru/> - ЭБС АЙБУКС;;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> - ЭБС Тонкие Наукоёмкие Технологии (ТНТ);;
4. https://www.voenmeh.ru/images/docs/Specialist_polozhenie_VKR_2023_ECP.pdf - Положение о выпускной квалификационной работе по программе специалитета;

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.
-
- форма задания на практику;
 - форма технического задания на выпускную квалификационную работу;
 - формы титульных листов отчетов о практике;
 - форма отзыва предприятия о прохождении практики.