

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники |
| Выпускающая кафедра | А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ |

| 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 | 3 | 108 | 26 | 0 | 0 | 26 | 82 | 0 | 0 | 82 | диф. зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И _____
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Гагарский Сергей Васильевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Андреев О.В., к.т.н. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Андреев О.В., к.т.н. _____

1. Общие характеристики

| Практика | Тип практики |
|------------------|--|
| Учебная практика | ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ |

2. Цели практики

Иметь системное представление о моделировании разрабатываемой технической системы в целом, а именно: построение математической (имитационной) модели системы; постановка и решение задачи оптимального синтеза; постановка и решение задачи экспериментальных исследований и обработки результатов; создание программного обеспечения для автономно работающей технической системы (внешнего оборудования); постановка и решение задач управления и регулирования технической системой, применения сенсоров и исполнительных элементов. Создание интерфейсных программных продуктов, а также назначение и возможности применения основных инструментов среды Simulink.

3. Задачи практики

Овладеть практическими навыками построения математической (имитационной) модели системы и освоить методику создания программного обеспечения для автономно работающей технической системы.

4. Место практики в структуре образовательной программы

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ**.

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 в профессиональной деятельности;

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

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: АО "Радар ММС", АО "КБ Арсенал", АО "Обуховский завод", АО "СПМБМ "Малахит". В форме контактной работы по расписанию практика организуется на кафедре А4.

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

Время проведения: 8 семестр, общая трудоемкость - 3 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Общепрофессиональные компетенции:

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

на уровне представлений: назначение и возможности применения основных инструментов среды Simulink;

-на уровне воспроизведения: создание интерфейсных программных продуктов;

-на уровне понимания: иметь системное представление о моделировании разрабатываемой технической системы в целом, а именно: построение математической (имитационной) модели системы; постановка и решение задачи оптимального синтеза; постановка и решение задачи экспериментальных исследований и обработки результатов; создание программного обеспечения для автономно работающей технической системы (внешнего оборудования); постановка и решение задач управления и регулирования технической системой, применения сенсоров и исполнительных элементов;;

умения:

-теоретические: постановка и решение задачи оптимального синтеза;

-практические: интеграция с внешними системами CAD;

навыки:

-владение практическими навыками построения математической (имитационной) модели системы;

-освоение методики создания программного обеспечения для автономно работающей технической системы.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е. (в 8 семестре) 108 часов.

| № п/ п | Курс | Семестр | Разделы (этапы) практики | Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) | | | |
|--------------|------|---------|---|---|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| | | | | Производственный инструктаж | Изучение документации | Выполнение заданий | Обработка результатов |
| 1 | 4 | 8 | Введение. Краткая характеристика назначения основных продуктов (Toolbox) и области их применения: серверные продукты, моделирование, средства разработки, визуализация, электроника, технические расчеты. Основы программного обеспечения Simulink. | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 8 | Создание модели Simulink. Моделирование динамической системы управления. | 0 | 25 | 35 | 0 |
| 3 | 4 | 8 | Обработка и анализ полученных результатов. Подготовка отчета по практике. | 0 | 0 | 0 | 40 |
| Всего | | | | 8 | 25 | 35 | 40 |
| Итого | | | | 108 | | | |

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

При прохождении практики используются имеющиеся на кафедре научно-исследовательские или учебные методические технологии по проектированию, оформлению проектной и эксплуатационной документации.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Готовность студента к выполнению плана практики определяется руководителем практики по результатам собеседования или иным образом, на усмотрение руководителя. В процессе выполнения задания студент должен стремиться самостоятельно решать поставленные задачи с использованием материалов ранее прослушанных дисциплин, знакомиться с соответствующими литературными источниками. Обсуждение результатов текущей работы проводится регулярно с руководителем практики путем собеседования.

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, выставаемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. П. П. Чернусь, П. П. Чернусь. . Численные методы и их применение в Matlab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 150 экз.
2. С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: КОРОНА-Век, 2008, 15 экз.
3. Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. . Теория автоматического управления (с использованием MATLAB - SIMULINK). Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
3. <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

Помещения кафедры А4, соответствующие санитарным или противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научных или научно-производственных работ. Компьютерное оборудование, поддерживающее требуемое программное обеспечение.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

Отчет по практике представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета, и должен иметь объем не менее 20 машинописных листов, перечень из не менее, чем 5 проанализированных и использованных методических материалов, сформулированные итоги практики, указывающие на выполнение задания в полном объеме.

Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы преподавателя - руководителя практики. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

Результаты защиты отчета оцениваются следующими оценками:

- правильные ответы на более 80% вопросом служат основанием для получения оценки "зачтено-отлично",

- правильные ответы на (60-80)% вопросов - оценки "зачтено-хорошо",
- правильные ответы на (40-60)% вопросов - оценки "зачтено-удовлетворительно",
- правильные ответы на менее, чем 40% вопросов или отсутствие отчета по практике - оценки "не зачтено".

Перечень тем ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ входит в состав УМК практики.